



В. И. Сивоглазов
А. А. Плешаков

Биология



6



В. И. Сивоглазов
А. А. Плешаков

Биология

6 класс



Учебник
для общеобразовательных
организаций

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

4-е издание, стереотипное

Москва
«Просвещение»
2022

УДК 373:573+573(075.3)
ББК 28.0я721
С34

Получены **положительные** заключения **научной** (заключение РАО № 891 от 28.11.2016 г.), **педагогической** (заключение РАО № 662 от 21.11.2016 г.) и **общественной** (заключение РКС № 546-ОЭ от 19.12.2016 г.) экспертиз.

Издание выходит в pdf-формате.

Сивоглазов, Владислав Иванович.

С34 Биология. 6 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : издание в pdf-формате / В. И. Сивоглазов, А. А. Плешаков. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 144 с. : ил.

ISBN 978-5-09-101338-2 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-088212-5 (печ. изд.).

Учебник подготовлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Учебник является надёжным инструментом, помогающим в достижении образовательных результатов по биологии. Основной материал параграфов расширяет рубрика «Для любознательных», а методическая составляющая содержит систему заданий, которая позволяет отрабатывать широкий перечень умений и компетенций.

УДК 373:573+573(075.3)
ББК 28.0я721

ISBN 978-5-09-101338-2 (электр. изд.)
ISBN 978-5-09-088212-5 (печ. изд.)

© Издательство «Просвещение», 2019
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2019
Все права защищены

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Прошло лето, и мы с сожалением расстаемся с цветниками, клумбами, садовыми, полевыми и луговыми цветами.

Красивы стройные кипарисы и туи, величественные ели и сосны, разнообразные можжевельники. Но совершенно невозможно представить себе весну и лето без майских ландышей, моря солнечных одуванчиков, степной бесконечной дали тюльпанов и маков, без поля ромашек и васильков, без разноцветья луга, аромата сирени и черемухи, без городских клумб, на которых с весны до осени, сменяя друг друга, цветут нарциссы, космеи, бархатцы.

Цветы создают настроение радости, рождают в нас чувство эстетического наслаждения. Но, как вам уже известно, все цветковые (покрытосеменные) растения имеют очень большое значение в природе и в жизни человека (вспомните какое). Поэтому весь учебный год на уроках биологии вы будете изучать строение и функции органов цветковых растений, классификацию покрытосеменных растений, особенности и места их произрастания, значение покрытосеменных растений в жизни животных и человека и др.

К цветковым (покрытосеменным) растениям относится больше половины всех видов растений на Земле. Нельзя с уверенностью назвать цифру, определяющую количество видов (известно, что их более 300 тыс.), так как каждый год находят и описывают все новые виды покрытосеменных растений. Цветковые растения преобладают в растительном покрове нашей планеты: они распространены повсеместно и занимают различные среды обитания. Разнообразие жизненных форм (деревья, кустарники, травы) и разнообразие строения цветка покрытосеменных растений позволяют им приспосабливаться к различным условиям. Всё это свидетельства того, что покрытосеменные растения являются самым процветающим отделом. О том, что позволило им занять главенствующее положение в царстве растений, каковы причины их прогрессивного состояния, вы узнаете на уроках биологии.

Как всегда, вашим помощником в изучении предмета будет учебник. Он поможет вам самостоятельно овладевать знаниями, высказывать своё мнение, применять полученные знания в повседневной жизни. Для этого необходимо научиться внимательно читать его, понимая при этом его условные обозначения и символику.

Основные понятия в тексте выделены курсивом, в конце каждого параграфа в рамках приведены ключевые слова. Каждый раздел параграфа заканчивается краткими выводами.

В конце каждого параграфа помещены вопросы и задания, которые помогут проверить и закрепить полученные знания.

В рубрике **Проверь свои знания** помещены вопросы на воспроизведение учебного материала, содержащегося в параграфе.

Рубрики **Выполни задания**, **Обсуди с товарищами**, **Выскажи мнение** потребуют ваших интеллектуальных усилий — умений сравнивать, находить дополнительную информацию, анализировать, делать предположения, формулировать выводы.

Рубрики **«Работа с текстом»**, **«Работа с моделями, схемами, таблицами»** направлены на более глубокое осмысление текста, развитие навыков моделирования, перенесение текстовой информации в таблицы и схемы. Для выполнения заданий этих рубрик вам понадобятся *рабочие тетради*.

В рубрике **«Проводим исследование»** приведены лабораторные и практические работы, которые помогут вам овладеть навыками работы с натуральными объектами.

Рубрики **Люди науки**, **Это интересно** содержат дополнительные сведения и интересные факты. Они рекомендуются для ознакомления.



Раздел 1

Особенности строения цветковых растений

Покрытосеменные (цветковые) растения — это растения, которые определяют облик нашей планеты. Они растут во всех климатических зонах, входят в состав почти всех природных сообществ Земли. Это самая молодая и высокоорганизованная группа растительных организмов, с которыми неразрывно связана жизнь каждого человека.

§ 1. ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С РАСТИТЕЛЬНЫМ ОРГАНИЗМОМ



Примерно 135 миллионов лет назад мир голосеменных, гигантских плаунов, хвощей, папоротников начал уступать место растениям с яркими ароматными цветами, пышными соцветиями, сочными плодами, разнообразными семенами. Постепенно они расселились на нашей планете и заняли господствующее положение, создав облик нашей планеты. Почему это произошло?

В настоящее время, где бы мы ни оказались: на лугу или в пустыне, в тундре или лесу (рис. 1, 2), мы обязательно встретимся с покрытосеменными растениями. И это не случайно. Сначала вспомните, какие растения называют покрытосеменными.



Рис. 1. Лес



Рис. 2. Цветущая степь

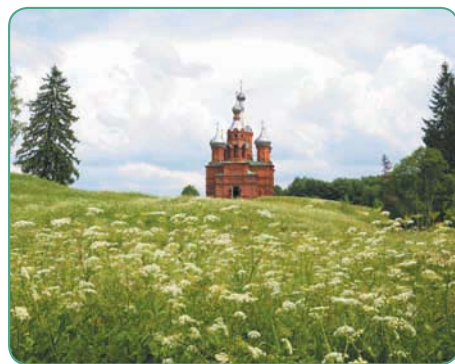


Рис. 3. Луг

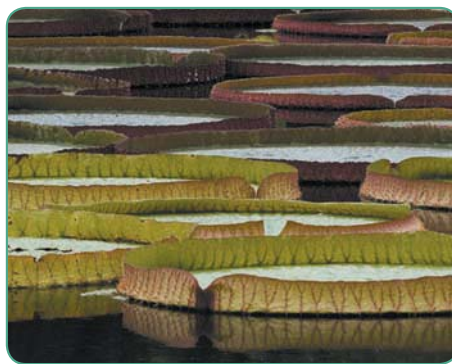


Рис. 4. Виктория амазонская

Покрытосеменные (цветковые) растения — это самая разнообразная и многочисленная группа зелёных растений. На данный момент известно 304 419 видов, но сколько их на самом деле, сказать сложно, так как ежемесячно описывается около 100 новых видов растений.

Покрытосеменные растения играют важнейшую роль в формировании растительного покрова нашей планеты (рис. 3, 4). В основном это обитатели наземно-воздушной среды, но небольшая часть видов обитает в водной среде.

Вспомните! Каковы особенности наземно-воздушной среды обитания?



Жизнь растений в наземно-воздушной среде стала возможной благодаря появлению и развитию у растений тканей и органов. У покрытосеменных растений они имеют сложное строение и высокую специализацию, что обеспечивает их максимальную приспособленность к выполнению своих функций.

Вспомните! Что называется тканью?



Но главной особенностью покрытосеменных растений является наличие у них цветка (рис. 5). Не случайно их второе название — цветковые. Цветок — это орган семенного размножения. В нём происходят опыление, оплодотворение, развитие зародыша и как итог — образование плода с семенами.

Семена находятся внутри плода (он не только их защищает, отсюда и название «покрытосеменные», но и способствует их распространению).

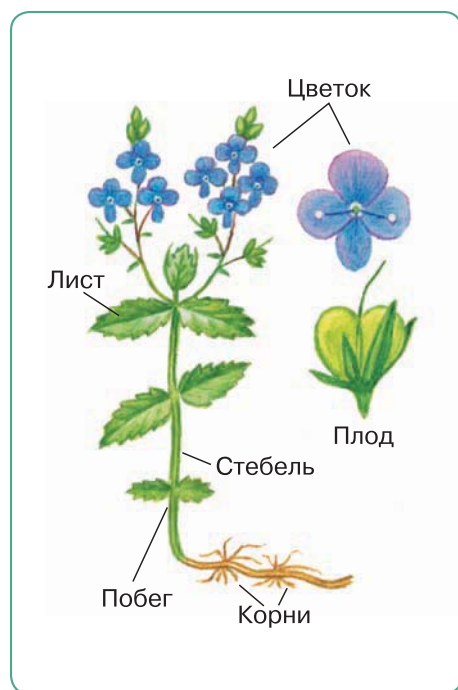


Рис. 5. Органы цветкового растения

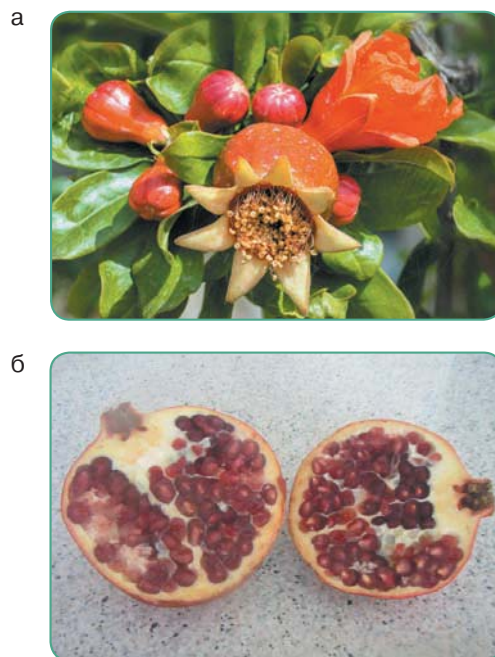


Рис. 6. Гранат: а — цветок; б — плод с семенами

Покрытосеменные (цветковые) растения относятся к высшим растениям. Их тела образованы вегетативными (корень, стебель, лист, почка) органами, которые обеспечивают жизнедеятельность растения, и генеративными (цветок, плод с семенами) органами (рис. 6). Генеративные органы обеспечивают семенное размножение растений.



Вспомните! Что называется органом?

Покрытосеменные растения представлены различными жизненными формами: травами, кустарниками и деревьями, которые растут во всех природных зонах нашей планеты.

В этом году, изучая курс биологии, мы более подробно познакомимся со строением и жизнью цветкового растения.



Запоминаем новые слова: покрытосеменные (цветковые) растения, вегетативные органы, генеративные органы.

ВЫВОДЫ

Покрытосеменные растения относятся к высшим растениям. Тело состоит из побега (стебель, лист и почка), корня, цветка и плода с семенами.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Вспомните из 5 класса и перечислите основные признаки царства Растения.
2. Чем покрытосеменные растения отличаются от других высших растений?
3. Каково строение тела цветкового растения?
4. Какие органы являются вегетативными, а какие — генеративными?

Выполни задания

1. Объясните, почему такие растения, как слива, вишня, относятся к покрытосеменным растениям.
2. Найдите лишнее понятие среди предложенных: лиственница, липа, яблоня, тополь, ясень.
3. Дайте определение понятиям: *вегетативный орган*, *генеративный орган*.

Обсуди с товарищами

Какие, на ваш взгляд, особенности строения покрытосеменных растений способствовали их широкому расселению на планете?

Выскажи мнение

Голубенький, чистый
Подснежник-цветок.

А подле сквозистый
Последний снежок.
(А. Майков)

Какие чувства вы испытываете, читая эти строки?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте план параграфа «Общее знакомство с растительным организмом».
2. Вставьте в слова пропущенные буквы: в...г...тативные, г...н...ративные. Придумайте два предложения с данными словами.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Совершите с родителями экскурсию в лес, парк, на луг. Информацию об их обитателях отразите в виде таблицы.

§ 2. СЕМЯ

Вы уже знаете, что рост и развитие растений могут начинаться со споры или семени. Какие растения размножаются спорами, а какие — семенами? Какие организмы имеют преимущества и почему?



После оплодотворения в растительном организме происходят важные процессы, в ходе которых формируется семя (рис. 7) и плод. Семена разных видов растений сильно различаются (рис. 8). Одни из самых мелких семян (0,001 мг) встречаются у орхидей, их можно рассмотреть только с помощью увеличительного стекла, а самые крупные (18—20 см) — у гигантской веерной пальмы.

Строение семени. Каждое семя содержит зародыш будущего растения и запас питательных веществ, которые поддерживают жизнь зародыша и помогают ему развиваться при прорастании (рис. 9). **Зародыш** — главная часть семени. Он состоит из *зародышевого корешка* и *зародышевого побега*. В побеге различают зародышевые стебелёк, почечку и листья. Зародышевые листья — **семядоли** — защищают зародышевую почечку и могут содержать запас питательных веществ (горох, капуста, лимон). Другие растения (лук, картофель, рожь) хранят свой запас питательных веществ в особой запасающей ткани — **эндосперме** (от греческих слов *эндос* — внутри, *сперма* — семя). Кроме эндосперма, питательные вещества могут находиться в других частях семени.

Снаружи семена покрыты плотной **семенной кожурой**. Она защищает внутреннее содержимое семени. На кожуре располагаются *рубчик* — след от крепления семени к стенкам плода — и *семявход*. *Семявход* — это микроотверстие, через которое в семя при прорастании проникает вода.

Семена разных растений имеют свои особенности и строение. Так, у ржи и чеснока зародыш очень маленький, почти всё семя заполняет эндосperm. У груши и сливы зародыш сильно разрастается и заполняет почти весь объём семени. Эндосperm представлен лишь небольшим слоем клеток. У фасоли и огурца запас питательных веществ в основном находится в крупных семядолях зародыша.



Рис. 7. Семена фасоли

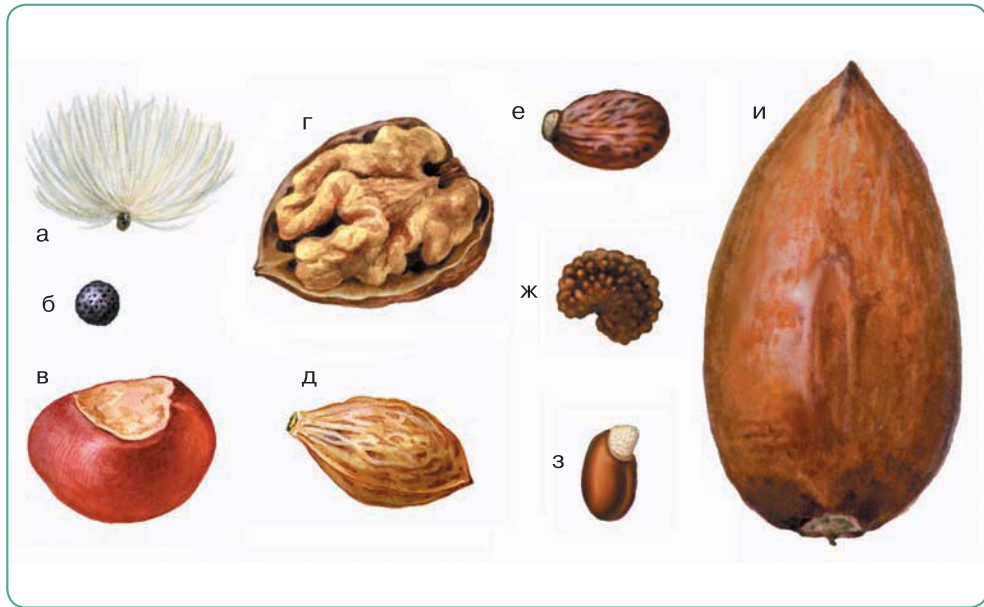


Рис. 8. Разнообразие семян: а — ива; б — мак; в — конский каштан; г — грецкий орех; д — миндаль; е — клещевина; ж — фиалка; з — яскалка; и — авокадо

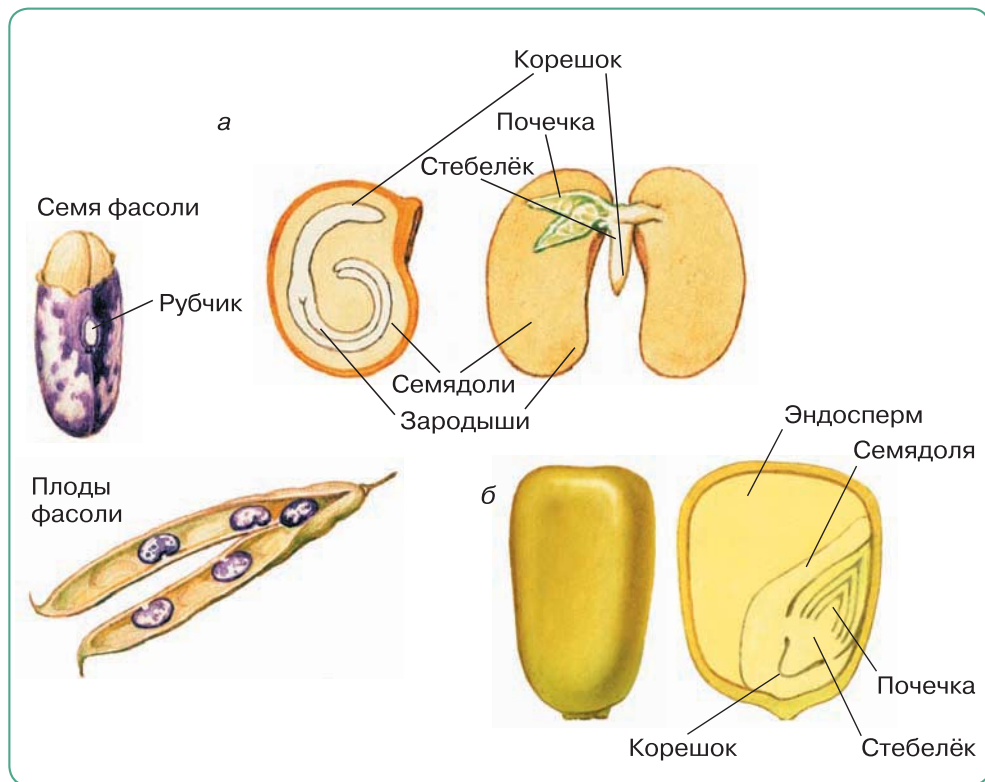


Рис. 9. Строение семян: а — фасоли; б — кукурузы

Среди цветковых различают двудольные и однодольные растения. **Двудольными** называют растения, зародыш которых имеет две семядоли (фасоль, роза, слива, тополь). Растения, имеющие одну семядолу в зародыше, называют **однодольными** (овёс, лук, ландыш).

Семена орхидей, растений-паразитов содержат очень мало питательных веществ, или они полностью отсутствуют. Как вы думаете, с чем это связано?



Значение семян в природе и жизни человека. Для растения семя — орган размножения и расселения, с его помощью продолжается жизнь растений на Земле. Семя защищает зародыш. В сухих семенах жизнь сохраняется годами, а в замороженном виде — в течение сотен лет и даже больше. Семена люпина арктического проросли, пробыв в вечной мерзлоте свыше 15 тысяч лет, а семена лотоса проросли, пролежав в торфянике свыше 2 тысяч лет.

Семена — ценный корм для многих животных, прежде всего для птиц и некоторых зверей (грызуны, соболь, белка, медведь).

Для человека семена — ценный источник питания. Муку, крупы получают прежде всего из таких важных культур, как пшеница, кукуруза и рис. Растительные масла получают из семян подсолнечника, кукурузы, горчицы, хлопчатника, винограда и других культур. Используют семена также в качестве приправ и для получения лекарств.

Запоминаем новые слова: семя, зародыш, семядолу, эндосперм, семенная кожура, однодольные, двудольные.



ВЫВОДЫ

Все семена состоят из кожуры и зародыша. Главная часть семени — зародыш, он состоит из зародышевого корешка, побега и семядолей. Питательные вещества могут находиться в семядолях или эндосперме. Различают однодольные и двудольные растения.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Как устроено семя фасоли?
2. Каково значение семени?
3. Что такое эндосперм?
4. Какие растения относятся к однодольным?
5. Какие растения относятся к двудольным?

Выполни задания

1. К какой группе растений — однодольным или двудольным — относятся рожь и фасоль? Объясните почему.
2. Сравните строение семени фасоли и кукурузы. В чём сходство и различия?
3. Найдите лишние понятия среди предложенных: боб, фасоль, лук, роза, слива.
4. Опишите различия в строении семени и споры.

Обсуди с товарищами

Какие преимущества цветковым растениям по сравнению с другими даёт семя?

Выскажи мнение

Всю ли информацию о строении семени изложил автор?

В семени сила сокрыта была: в оболочке согнувшись, члены растения все были готовы давно — корень и стебель, и лист, но бесцветны и полуразвиты. Скрытую, тайную жизнь зёрна сухие хранят.

(И. В. Гёте)

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте план раздела параграфа «Строение семени».
2. Придумайте загадку о семени.
3. Вставьте в слово недостающие буквы, поставьте ударение: энд...сп...рм. Составьте с этим словом вопросительное предложение.
4. Придумайте рассказ «Что можно найти в семени фасоли».

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Вместе с родителями соберите информацию о продуктах, которые были получены из семян. Информацию представьте в виде схемы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Строение семян двудольных растений

Цель: изучить особенности строения семян двудольных растений на примере фасоли.

Материалы и оборудование: сухие и набухшие семена фасоли, препаровальная игла, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите и опишите внешний вид семян фасоли. Сделайте рисунок.
2. Найдите у семян рубчик.
3. Попросите учителя при помощи скальпеля снять семенную кожуру. Какова её роль в развитии семени?
4. С помощью лупы рассмотрите строение зародыша. Сделайте рисунок, подпишите его основные части.
5. Сделайте вывод об особенностях строения семян двудольных растений.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Строение семян однодольных растений

Цель: изучить особенности строения семян однодольных растений на примере зерновки пшеницы.

Материалы и оборудование: сухие и набухшие зерновки пшеницы, препаровальная игла, микропрепарат «Зерновка пшеницы», микроскоп, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите и опишите внешний вид зерновки пшеницы. Сделайте рисунок.
2. Препаровальной иглой попытайтесь снять околоплодник зерновки.
3. Пользуясь готовым препаратом «Зерновка пшеницы. Продольный разрез», который вы можете рассмотреть в лупу, сделайте рисунок «Строение зерновки пшеницы», подпишите его основные части.

4. Сравните строение семени фасоли и зерновки пшеницы. Найдите черты сходства и различия.
5. Сделайте вывод об особенностях строения семян однодольных растений.

Для любознательных

Это интересно

- Самые крупные семена у лодоции, или у гигантской веерной пальмы. Она растёт на Сейшельских островах в Индийском океане. Длина семян до 20 см. Плод без кожуры имеет массу 15 кг, а весь плод весит 25 кг.

§ 3. КОРЕНЬ. КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Учёные подсчитали, что общая длина всех корней одного растения ржи составляет приблизительно 600 км. Подумайте, на что указывает этот факт.



Виды корней. Корень обычно первым появляется из набухшего семени. Это вегетативный орган высших растений. У растения много корней (рис. 10). Среди них выделяют **главный корень** (рис. 11), который развивается из зародышевого корешка. Он отличается большей толщиной и длиной, растёт сверху вниз. У некоторых растений на стеблях и листьях образуются **придаточные корни**, которые никогда не отходят от главного. От главного корня и придаточных корней отходят **боковые корни**.



Рис. 10. Корни сосны

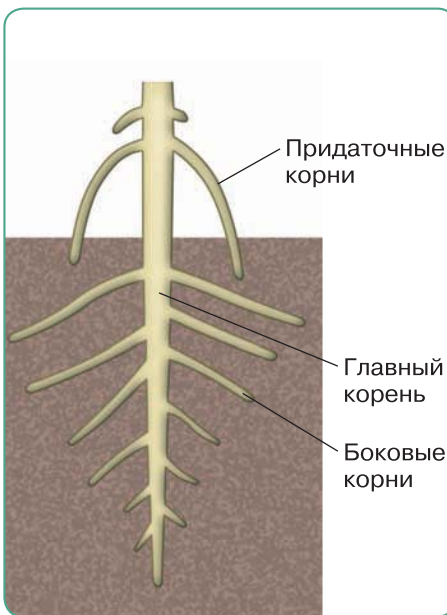


Рис. 11. Виды корней

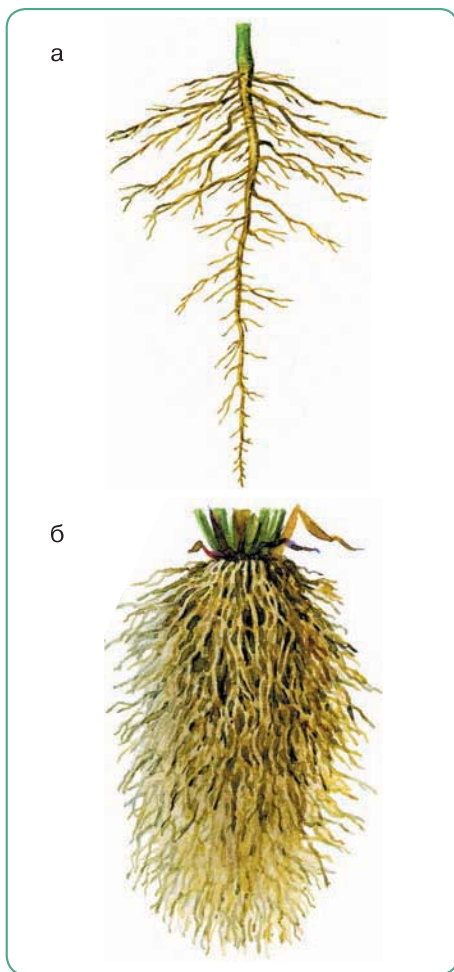


Рис. 12. Корневые системы:
а — стержневая; б — мочковатая

Типы корневых систем. Корни растения растут, ветвятся, образуя при этом *корневую систему* — совокупность корней одного растения.

Различают два типа корневых систем (рис. 12). В **стержневой корневой системе** всегда можно различить главный корень. Он крупнее и длиннее остальных корней и сохраняется в течение всей жизни растения. Такая система характерна для большинства двудольных растений (бобы, морковь, свёкла). **Мочковатая корневая система** представлена совокупностью придаточных корней. Главный корень в такой системе не выражен или рано отмирает. Такая система образуется преимущественно у однодольных растений (рожь, пшеница, см. рис. 12).

Видоизменения корней. Корневая система удерживает надземную часть растения в почве, обеспечивает почвенное питание растения — получение воды и минеральных веществ. В корнях образуются некоторые важные для растения органические вещества. Но у некоторых растений корни выполняют дополнительные функции, приобретая тем самым определённые особенности строения, которые называются **видоизменениями корней**.

Рассмотрим некоторые из них. Корни иван-чая, малины, сливы, сирени образуют **корневую поросль** (корневые отпрыски), которые дают начало новым растениям.



Вспомните! Что такое симбиоз? Какая польза от этого явления растениям?

Многие растения способны откладывать в корнях запасные питательные вещества, т. е. имеют *запасающие корни* (корнеплоды, корнеклубни). В образовании корнеплодов (морковь, репа, редька, свёкла) принимают участие главный корень и нижняя часть стебля (рис. 13). Корнеклубни (георгин, батат) — это утолщение боковых и придаточных корней.

У тропических растений (орхидея), растущих на стволах деревьев, развиваются многочисленные придаточные корни, которые поглощают воду и минеральные вещества из воздуха. Это *воздушные корни*.

Тропическое растение баньян имеет придаточные корни, отходящие от стволов и ветвей, которые служат для этого растения дополнительной опорой — это *ходульные корни* (рис. 14). В Индии существует священная баньяновая роща, образованная одним растением. Его общая площадь составляет 1,5 га.



Рис. 13. Запасающие корни



Рис. 14. Ходульные корни



Рис. 15. Дыхательные корни

У растений — обитателей мангровых зарослей развиваются *дыхательные корни*. Они растут вертикально вверх и поднимаются над поверхностью болотистой (рис. 15) почвы или воды. Они обеспечивают растения дополнительным кислородом.

У растений-паразитов (повилика) развиваются особые корни-присоски, которые способны проникать в тело растения-хозяина.

Корни большинства цветковых растений вступают в симбиоз с шляпочными грибами, а бобовых растений — с клубеньковыми бактериями.

Значение корней. Роль корней в природных сообществах весьма велика. Мощные корневые системы укрепляют рыхлые песчаные почвы, препятствуют их размыванию. Отмирая, корни перегнивают, обеспечивая тем самым плодородие почвы. Многие корни и их видоизменения животные используют в пищу. Человек также использует в пищу корнеплоды и корнеклубни таких растений, как батат, морковь, свёкла, редис, репа, редька.

Запоминаем новые слова: главный корень, придаточные корни, боковые корни, видоизменённые корни, стержневая корневая система, мочковатая корневая система.



ВЫВОДЫ

Корень — вегетативный орган растения. Он закрепляет растение в почве и обеспечивает поглощение воды и минеральных солей. У некоторых растений корни могут выполнять дополнительные функции. Различают главный, боковые и придаточные корни. Выделяют стержневую и мочковатую корневые системы.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Каковы функции корня?
2. Какие бывают корневые системы?
3. Что такое видоизменённые корни?
4. Корни каких растений человек использует в пищу?

Выполни задания

1. Объясните, почему корень является вегетативным органом.
2. Сравните стержневую и мочковатую корневые системы.
3. Объясните, как функции видоизменённых корней связаны с их строением.

Обсуди с товарищами

С чем связывают видоизменения корней у растений? Приведите примеры.

Выскажи мнение

Докажите, что корнеклубни — утолщение боковых и придаточных корней.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте план раздела «Видоизменения корней».
2. Вставьте в слова пропущенные буквы и составьте с ними повествовательное предложение: м...чк...ватая корн...вая с...стема.
3. Переведите на иностранный язык, который вы изучаете, слово *корень* и составьте с ним простое предложение.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Вылепите из пластилина видоизменения корней: корнеплоды и корнеклубни.
2. Статью «Видоизменения корней» представьте в виде таблицы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Строение корневых систем

Цель: выявить особенности строения стержневой и мочковатой корневых систем.

Материалы и оборудование: корневые системы взрослых растений ржи и фасоли, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите корневые системы ржи и фасоли.
2. Найдите в корневой системе ржи придаточные и боковые корни. Можно ли найти в ней главный корень?
3. Какая корневая система у ржи? Зарисуйте и подпишите её части.
4. Найдите главный корень в корневой системе фасоли.

5. Зарисуйте корневую систему фасоли. Подпишите её части. Как называют такой тип корневой системы?
6. Сделайте выводы об особенностях строения рассмотренных корневых систем.

Для любознательных

Это интересно

- Корни цикория перед наступлением зимы способны сокращаться и уходить в почву на 3—5 см, втягивая за собой корневую шейку (часть растения на границе между стеблем и главным корнем).
- Корни небольшого растения верблюжьей колючки (её высота не больше нескольких десятков сантиметров) могут углубляться в почву на расстояние до 21 м. У другого песчаного растения — джужгака — в поисках воды корни разрастаются вдоль поверхности почвы на 20—25 м. Наибольшая известная глубина, на которую проникают корни, принадлежит дикому инжиру — 120 м.
- Длина главного корня люцерны в 10 раз больше высоты самого растения, а диаметр корневой системы в 2—5 раз больше диаметра надземной части.

§ 4. КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Что такое ризоиды, чем они отличаются от корня? Кто из них работает более эффективно и почему? У каких растений впервые появляются корни?



Мы познакомились с особенностями строения корневых систем. Чтобы понять, как работает корень, нужно изучить его строение. Для этого исследуем особенности внешнего и внутреннего строения молодого корня (рис. 16, 17).

Вспомни! Какие виды растительных тканей вы знаете?



Кончик каждого корня прикрыт **корневым чехликом** (рис. 18). Он образован несколькими слоями живых клеток покровной ткани, покрытых слизью. Слизь играет роль смазки, которая уменьшает трение о частички почвы. Корневой чехлик защищает верхушку корня от механических повреждений.

Во внутреннем строении корня можно выделить несколько зон, которые выполняют определённые функции.

Зона деления. Мелкие, плотно прилегающие друг к другу клетки зоны деления, которые корневым чехликом защищает от механических повреждений, принадлежат к образовательной ткани. Наружные клетки этой зоны, делясь, заменяют отмирающие клетки корневого чехлика, внутренние дают начало всем клеткам корня.

Зона роста сформирована клетками образовательной ткани. Часть клеток этой зоны продолжает делиться. Другая часть (основная) растёт, увеличивает свои размеры — вытягивается, обеспечивая тем самым рост корня в длину. Корень растёт в течение всей жизни растения. В зоне роста начинают формироваться основные ткани корня.

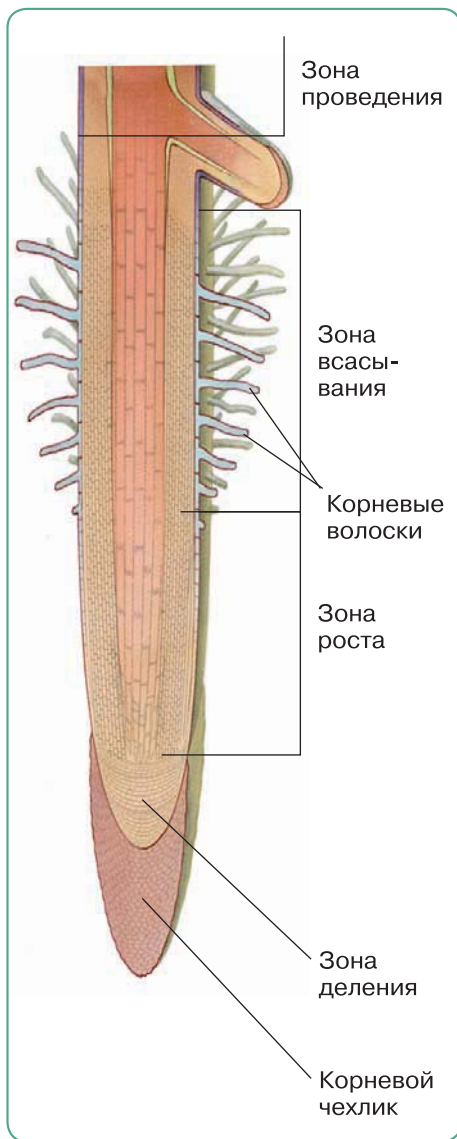


Рис. 16. Продольный срез корня

Наружные клетки **зоны всасывания** образуют многочисленные выросты — **корневые волоски** (рис. 19). Это живые клетки с ядром, цитоплазмой, вакуолями и бесцветными пластидами. Их оболочка очень тонкая, покрыта слизью, которая растворяет соли. Длина волосков составляет от 0,1 до 10 мм. Их жизнь коротка, не более нескольких дней.

Корневые волоски тесно соприкасаются с частичками почвы, обеспечивая опору верхушке корня и закрепление корневой системы. С их помощью происходит всасывание воды и растворимых в ней минеральных веществ.

В зоне всасывания продолжается формирование тканей, а также здесь закладываются боковые корни.

Зона проведения — это основная часть корня. Наружный слой этой зоны образуют мёртвые клетки коры. Внутри этой части корня формируется проводящая система (древесина и луб).

В зоне проведения корень начинает ветвиться, образуя боковые корни. Если удалить верхушку корня, то его рост в длину прекратится, а боковые корни начнут расти быстрее, и количество их увеличится.

Прочность корня обеспечивает механическая ткань, её удлинённые мёртвые клетки с толстыми оболочками тянутся по всей длине зоны всасывания. Но большую часть объёма корня занимает основная ткань.

У двудольных растений в зоне проведения располагается слой клеток образовательной ткани — **камбий**. Его клетки постоянно делятся, образуя клетки луба и древесины. Благодаря этому делению корень растёт в толщину.



Запоминаем новые слова: корневой чехлик, зона деления, зона роста, зона всасывания, зона проведения, корневой волосок.

ВЫВОДЫ

Во внутреннем строении молодого корня по строению и выполняемым функциям различают четыре зоны: деления, роста, всасывания и проведения. Корень растёт своей верхушкой. Корневые волоски расположены в зоне всасывания, они в основном обеспечивают почвенное питание растения.

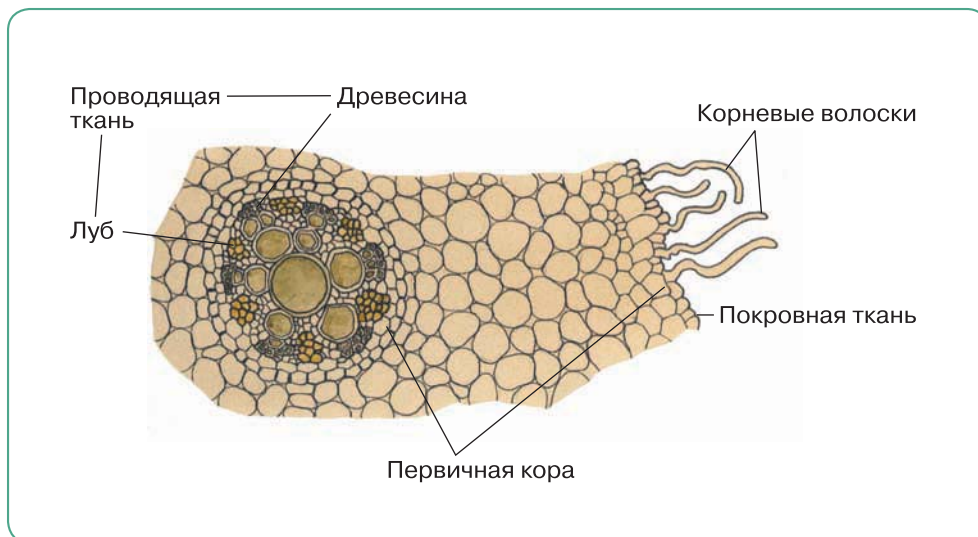


Рис. 17. Поперечный срез корня

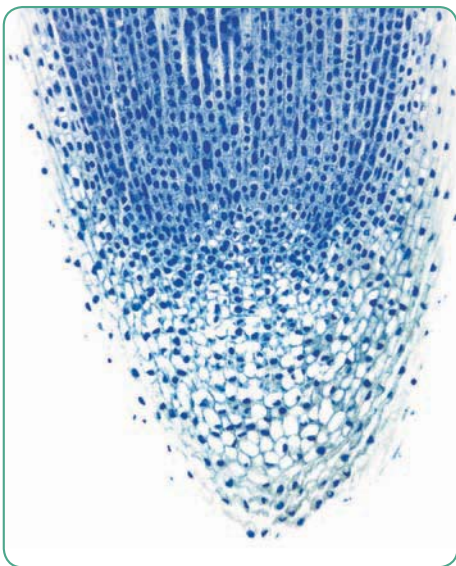


Рис. 18. Корневой чехлик под микроскопом



Рис. 19. Корневые волоски под микроскопом

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Как растёт корень в длину?
2. Какие зоны различают в корне?
3. Клетки какой ткани образуют кончик корня?

Выполни задания

1. Сравните строение клеток зоны деления и зоны роста.
2. Объясните, как особенности строения корневых волосков связаны с их функциями.
3. Найдите в тексте параграфа ответ на вопрос: «Какова роль клеток зоны роста?»

Обсуди с товарищами

Как человек может использовать знания о строении корня?

Выскажи мнение

Прищипка главного корня у рассады капусты способствует увеличению количества боковых корней. Какое практическое значение имеет этот факт?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте слова, которые содержат согласные: а) л, б; б) д, р, в, с, н. Составьте по одному предложению с каждым из этих слов.
2. Придумайте рассказ «Путешествие минеральных веществ из почвы в стебель».
3. Составьте три вопросительных предложения к части параграфа, в которой описывается зона всасывания.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Побеседуйте с родителями, выясните, что делают с растениями, чтобы они лучше росли, цвели и давали большой урожай.
2. Выразите информацию о зонах корня в виде таблицы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Строение корневых волосков и корневого чехлика

Цель: изучить микроскопическое строение корневого чехлика и корневого волоска.

Материалы и оборудование: корни проростков пшеницы (редиса), предметные и покровные стёкла, пипетка, препаровальная игла, препарат «Корневой чехлик и корневые волоски», лупа, микроскоп.

Ход работы

1. Рассмотрите с помощью лупы корни проростков (пшеницы, редиса и др.). Найдите верхушку корневого чехлика, корневые волоски.
2. Попросите учителя приготовить микропрепарат корешка, отделив скальпелем часть корня с корневыми волосками. Положите его на предметное стекло в каплю воды, подкрашенную чернилами. Рассмотрите корневой чехлик и корневой волосок под микроскопом. Сделайте рисунок.
3. Рассмотрите готовый микропрепарат «Корневой чехлик и корневые волоски». Сравните увиденное с вашим рисунком.
4. Выполните рисунок «Зоны корня», сделайте подписи.
5. Сделайте выводы об особенностях строения корневого чехлика и корневого волоска.

Для любознательных

Это интересно

- Зона всасывания корня 2—3 см, но находящиеся здесь корневые волоски увеличивают общую всасывающую поверхность в 15—18 раз.
- Учёные подсчитали, что у растения риса высотой 50 см длина корней составляет 620 км, их общая поверхность — 237 м², суммарная длина корневых волосков — 10560 м, а их поверхность — 400 м². Общая поверхность корней и корневых волосков — 640 м².
- Растение риса при благоприятных условиях может в сутки образовывать до 5 км новых корней.

§ 5. ПОБЕГ. ПОЧКИ

Побеги более разнообразны, чем корни. Они у большинства растений хорошо заметны. Побеги создают облик растения, их длина может колебаться от нескольких миллиметров до сотни метров. Почему побег наряду с корнем является главным органом растения?



Строение побега. Побег, как и корень, является одним из главных вегетативных органов растения (рис. 20). Развивается он из зародышевой почки семени. Это сложный орган. Он состоит из стебля, листьев и почек. Различают вегетативные и цветonoсные (генеративные) побеги. Основная задача вегетативных побегов — образование органических веществ. Побеги, на которых формируются цветки, называются цветonoсными (генеративными). Их задача — обеспечить размножение растения.



Рис. 20. Молодая ветка липы

Основой (или осью) побега является стебель, а листья — это его боковые уплощённые части, с помощью которых осуществляется фотосинтез. Почки — это зачатки будущих побегов, с их помощью побег растёт в длину и ветвится.

Все побеги одного растения образуют *систему побегов*.

Стеблевая часть побега состоит из узлов и междоузлий (рис. 21). **Узел** — это место, от которого отходят лист или листья. Участок стебля между двумя узлами называется **междоузлиями**. Лист и расположенное выше его междоузлие образуют **угол**, который называется *пазухой листа*.

Строение и значение почек. По расположению на побеге различают верхушечные, пазушные и придаточные почки. *Верхушечные* почки располагаются на верхушке побега, они обеспечивают рост побега в длину. В пазухах листа располагаются *пазушные* (боковые) почки, из них развиваются боковые побеги. У некоторых растений почки могут размещаться в междоузлиях стеблей, а также на корнях и листьях — это *придаточные* почки.

Некоторые боковые почки долго находятся в состоянии покоя, но стоит погибнуть верхушечной почке, как они пробуждаются. Это спящие почки.



Рис. 21. Строение побега

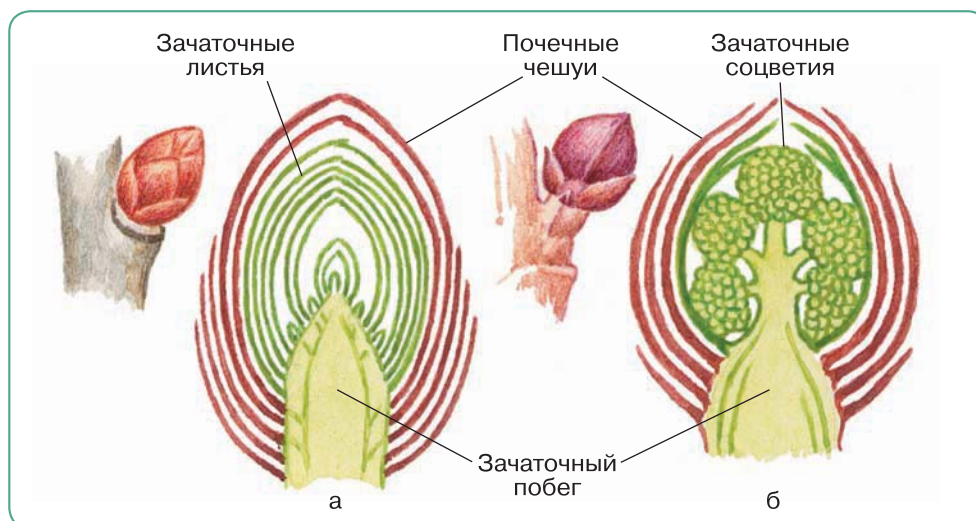


Рис. 22. Строение почек: а — вегетативной; б — генеративной

Почки каждого растения имеют свои уникальные особенности строения. Они различаются по форме, размерам, расположению, окраске, строению. С их помощью можно определить вид растения.

Помимо различий, почки имеют и общие черты (рис. 22). Снаружи почка покрыта почечными чешуями. Они представляют собой плотные, кожистые, часто пропитанные смолой первые видоизменённые листья почки. Они защищают внутренние части почки от механических повреждений (высыхания, ожогов солнечных лучей, перепадов температуры). У некоторых растений почки лишены защитных чешуй, такие почки называют голыми или открытыми.

Основной частью почки является зачаточный стебель, верхушка которого сформирована клетками образовательной ткани. Это **конус нарастания**. Деление его клеток обеспечивает рост и развитие побега. На зачаточном стебле располагаются зачаточные листья, в пазухах которых находятся зачаточные почки. Так устроены **вегетативные**, или листовые, почки. Если в почках

располагаются ещё и зачатки цветов или соцветий, то они называются цветочными или **генеративными**. Цветочные почки легко отличить — они более крупные, имеют более округлую форму.

Рост и развитие побега. Весной с наступлением тёплой погоды почки набухают, почечные чешуи раздвигаются (рис. 23). В почках начинается рост побега, но зачаточные стебель и листья ещё очень маленькие. Активно они начинают расти после раскрытия почек. Рост стебля осуществляется благодаря делению образовательной ткани конуса нарастания — это верхушечный рост (рис. 24) — и клеток в узлах — это вставочный рост. Рост побега складывается из удлинения, образования новых участков стебля, а также развития листьев, почек и цветов.

За год из почки вырастает годичный прирост, верхушечная почка обеспечивает рост главного стебля, из пазушных почек развиваются боковые побеги. Их рост обеспечивает ветвление растений, а у деревьев — формирование кроны.

Ветвление позволяет растениям создавать огромную листовую поверхность, что позволяет им эффективно улавливать солнечные лучи.

У большинства растений вставочный рост заканчивается довольно быстро, но злаки (пшеница, рожь) продолжают расти в высоту за счёт деления клеток образовательной ткани, которая расположена у основания междоузлий.

Зная особенности роста побегов, человек научился управлять этим процессом, например: если удалить верхушечную почку, можно заставить растение сильно ветвиться; удаляя боковые побеги, можно сформировать растение с одним развитым стеблем.



Рис. 23. Развитие побега

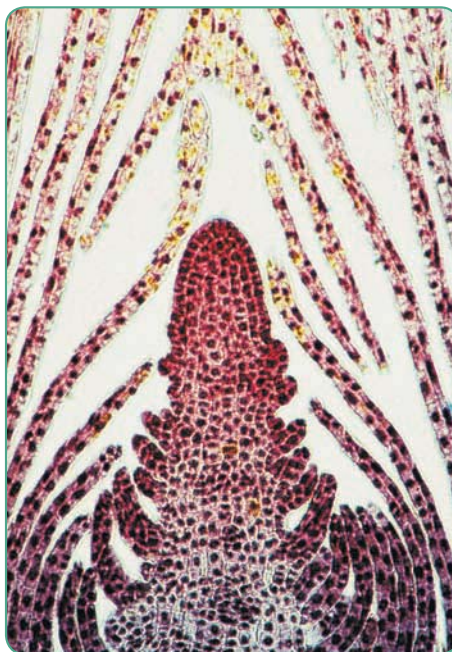


Рис. 24. Конус нарастания побега под микроскопом

Запоминаем новые слова: узел, междоузлие, побег, почка (вегетативная, генеративная), конус нарастания.



ВЫВОДЫ

Побег — сложный вегетативный орган. Различают вегетативные и генеративные побеги. Почка — зачаточный побег. Различают листовые и цветочные почки. Побег растёт своей верхушкой. У однодольных растений присутствует вставочный рост.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое побег?
2. Каково строение побега?
3. Как устроена цветочная почка?
4. Как растёт побег?

Выполни задания

1. Сравните строение листовой и цветочной почек.
2. Сравните особенности строения вегетативного и генеративного побегов.
3. Дайте определение понятиям: *почка*, *пазушная почка*, *придаточная почка*.

Обсуди с товарищами

Почему побег, как и корень, — главная часть растения?

Выскажи мнение

Подрезка побегов может влиять на урожайность плодовых деревьев, а также на размеры и количество плодов.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте слово, которое содержит гласные в указанном порядке: а) о, е; б) о, а. Составьте с этими словами повествовательное предложение.
2. Придумайте загадку о почке.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Вылепите из пластилина модели вегетативной и генеративной почек.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Строение почки

Цель: выявить особенности строения листовых и цветочных почек.

Материалы и оборудование: побеги вишни, лупа, препаровальная игла.

Ход работы

1. Рассмотрите расположение почек на побеге вишни. Сделайте рисунок.
2. Найдите на побеге мелкие вытянутые и крупные округлые почки. Сделайте рисунок.
3. Попросите учителя сделать продольный разрез округлой почки. С помощью лупы и препаровальных игл рассмотрите её внутреннее строение. Как называют эту почку? Сделайте рисунок.
4. Попросите учителя разрезать вдоль более мелкую вытянутую почку. Пользуясь лупой и препаровальными иглами, рассмотрите её строение. Как называют эту почку? Сделайте рисунок.
5. Сделайте выводы об особенностях строения вегетативной и генеративной почек.

§ 6. МНОГООБРАЗИЕ ПОБЕГОВ

Как среда обитания влияет на строение и функции побега?



Сегодня, продолжая изучение многообразия побегов растений, попробуем понять, с чем оно связано.

Вы уже знаете, что все покрытосеменные растения по строению можно разделить на две большие группы (травянистые и древесные), а по продолжительности жизни — на три (однолетние, двулетние и многолетние).

Разнообразие стеблей по направлению роста. Главное назначение побега — вынести листья к свету (рис. 25). Первый побег, появляющийся из семени, растёт вертикально вверх, затем, когда развиваются другие побеги, их «поведение» меняется и «дороги» к солнцу могут быть самыми разными. Наиболее часто встречаются *прямостоящие* побеги: многолетние древесные (липа, дуб, тополь), многолетние травянистые (дельфиниум, золотой шар), однолетние травянистые (рис, рожь, кукуруза). Их стебли растут вертикально вверх и не требуют никакой опоры.

Приподнимающиеся побеги (черноголовка, кошачья лапка, звездчатка) вначале растут в горизонтальном направлении, а затем поднимаются в вертикальном.

Побеги клевера ползучего, лугового чая как бы стелются вдоль почвы, в междоузлиях у них образуются придаточные корни. Они называются *ползучими*.

Особую группу составляют побеги со слабыми стеблями. Этим растениям нужна опора, для того чтобы подняться к солнцу. Растения с такими побегами называют *лианами*. К ним относятся растения с цепляющимися и вьющимися побегами. *Цепляющиеся побеги* крепятся к опоре с помощью специальных приспособлений. Например, побеги плюща крепятся к поверхности стволов деревьев с помощью коротких придаточных корней, а гороха — с помощью усиков. *Вьющиеся побеги* вьюнка, хмеля выносят свои побеги к солнцу, обвивая стоящую рядом опору. Это могут быть расположенные рядом растения с прямостоящими побегами.

Видоизменение побегов. У ряда растений побеги выполняют особые функции. Они становятся кладовыми запасных питательных веществ, защищают от поедания животными, помогают пережить неблагоприятные условия, участвуют в размножении. Такие побеги называют *видоизменёнными*.

Видоизменения могут быть наземными и подземными.

Наземные видоизменения побега. Колючки (боярышник, дикая яблоня, дикая груша) защищают растения от поедания травоядными животными. Кладодии (иглица, аспарагус) — утолщённые стебли — берут на себя функции листьев и участвуют в фотосинтезе. Усы (земляника) — это ползучие стебли с длинным междоузлем, которые служат для вегетативного размножения. Их называют *столонами*. Утолщённые стебли (капуста кольраби) содержат запас воды и питательных веществ. Усики (виноград, огурец, дыня) — это видоизменённые боковые побеги, позволяющие растениям цепляться за опоры и выносить основной побег к свету.

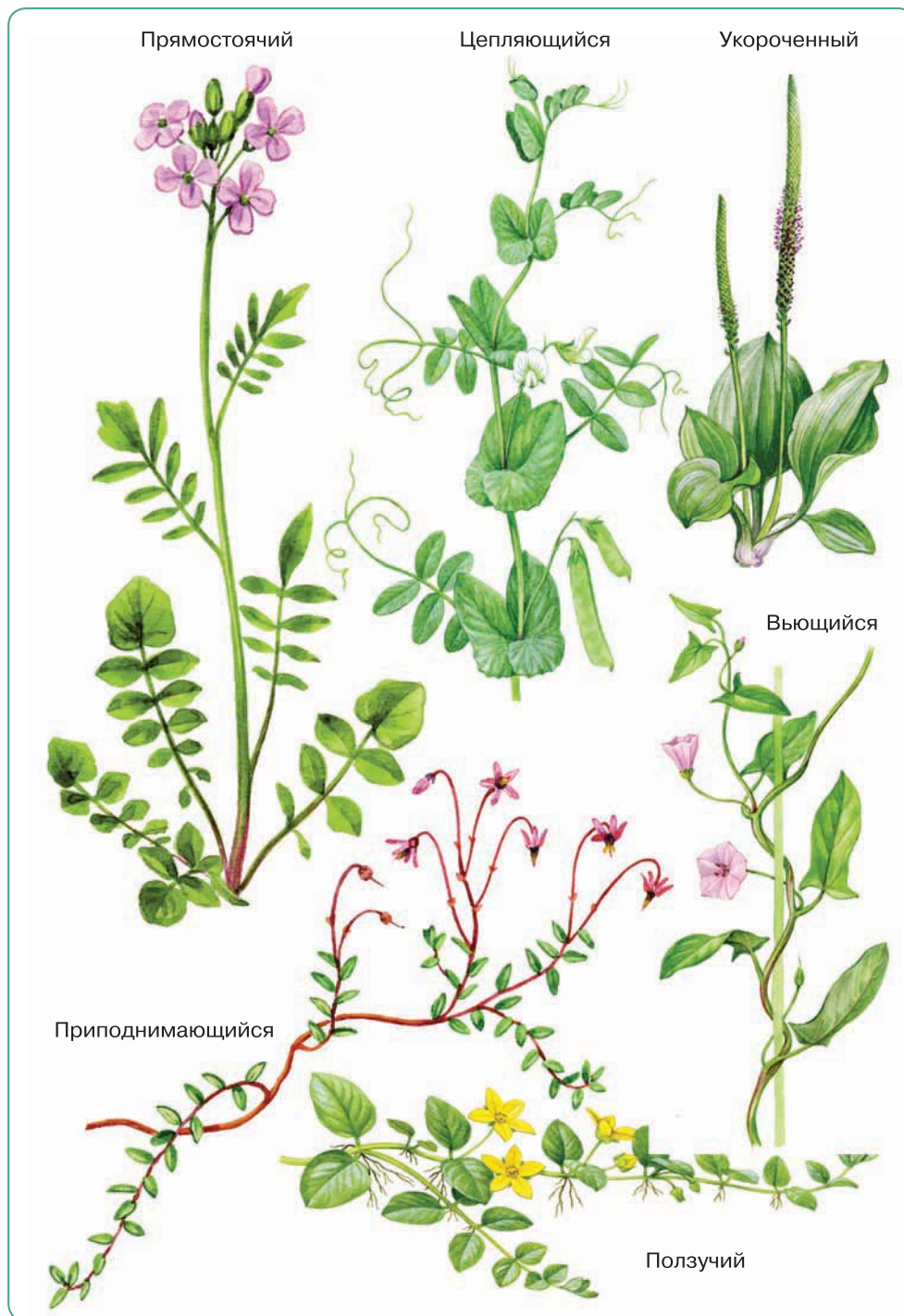


Рис. 25. Разнообразие побегов

Подземные видоизменённые побеги. Корневище — видоизменённый побег, внешне напоминающий корень (рис. 26). Встречается у многих травянистых растений (мать-и-мачеха, купена, ирис), однако, в отличие от корня, несёт верхушечную

почку. У корневища всегда есть узлы, листья, которые недоразвиты, имеют вид чешуек или плёночек, и пазушные почки. В узлах могут развиваться придаточные корни. В корневищах накапливаются запасные питательные вещества (крахмал, сахар). Весной из почек корневища развиваются новые растения.

Луковица — это видоизменённый укороченный побег (рис. 27). Стебель луковицы — донце — очень короткий и плоский, от него отходят придаточные корни. На донце располагаются мясистые, сочные листья — чешуи. В них накапливаются запасы воды и питательных веществ. На верхушке донца расположена почка, из которой чаще всего вырастает надземный побег, но иногда — подземный, из которого развиваются новые луковицы-детки, дающие начало новым растениям. К луковичным растениям относятся крокусы, нарциссы, тюльпаны.

Клубень — это видоизменённый побег, стебель которого, приостановив верхушечный рост, сильно разрастается в толщину (рис. 28). В клубне накапливаются питательные вещества. Клубни картофеля развиваются на длинных подземных побегах — столонах. Листья на клубнях недоразвиты, придаточные корни не развиваются, но пазушные почки — «глазки» — хорошо развиты и заметны.

Подземные побеги выполняют функции запасаания питательных веществ, переживания неблагоприятных условий и вегетативного размножения. Человек давно использует эти «природные кладовые», выращивая растения для получения ценных питательных веществ. Картофель является одной из основных продовольственных культур нашей планеты.



Рис. 26. Корневище ириса



Рис. 27. Луковицы



Рис. 28. Клубни

Запоминаем новые слова: стolon, луковица, корневище, клубень.



ВЫВОДЫ

Побеги различают удлинённые и укороченные. Побеги различаются по направлению роста. Видоизменённые побеги — это побеги, у которых усилена одна или несколько дополнительных функций. Столон — это побег, функции которого — размножение и расселение. Видоизменённые подземные побеги обеспечивают переживание растениями неблагоприятного времени года и обеспечивают вегетативное размножение, служат хранилищем питательных веществ.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое побег?
2. Что называется видоизменёнными побегами?
3. Какова роль видоизменённых побегов?
4. По каким признакам корневище можно отличить от корня?
5. Чем клубни отличаются от корнеклубней?

Выполни задания

1. Сравните строение клубня и корневища.
2. Приведите основные доказательства, что корневище — это побег.
3. Объясните, какими способами побеги могут обеспечивать максимальное получение света листьями.

Обсуди с товарищами

Как вы думаете, почему среди травянистых растений пустынь и полупустынь преобладают луковичные растения?

Выскажи мнение

Почему у видоизменённых побегов (клубень, корневище) основная функция побега уходит на второй план?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Вставьте в слова пропущенные буквы: л...ана, корн...вище, ст...лон.
2. Вспомните загадки о луковиче, клубне, корневище. Придумайте свои варианты загадок.
3. На иностранном языке, который вы изучаете, составьте описание луковичы.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Вылепите из пластилина модели луковичы и клубня.
2. После экскурсии в сад, парк, на луг обобщите полученную информацию о многообразии побегов по направлению роста. Информацию отобразите в рабочей тетради в виде таблицы.
3. Соберите информацию у родителей о том, какие растения с видоизменёнными побегами ваша семья выращивает в саду, огороде, дома. Информацию выразите в виде схемы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Строение луковичы

Цель: выявить особенности внешнего и внутреннего строения видоизменённого побега — луковичы.

Материалы и оборудование: лупа, луковича репчатого лука.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид луковицы лука репчатого (размеры, форма, окраска).
2. Рассмотрите внешнее строение сухих чешуек. Каково их назначение?
3. Зарисуйте внешний вид луковицы.
4. Попросите учителя разрезать луковицу вдоль и рассмотрите её строение. Найдите донце (стебель), сочные чешуйчатые листья, почки и придаточные корни.
5. Сделайте рисунок, подпишите все части луковицы.
6. Запишите признаки, доказывающие, что луковица — это побег, и сделайте выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Строение клубня

Цель: выявить особенности внешнего и внутреннего строения видоизменённого побега — клубня.

Материалы и оборудование: лупа, клубень картофеля.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид клубня картофеля. Найдите на нём верхушку, основание, глазки-почки.
2. Зарисуйте внешний вид клубня, подпишите его части.
3. Попросите учителя разрезать клубень на две части. Капните на срез каплю йода. Как изменилась окраска? О чём это свидетельствует?
4. Запишите признаки, доказывающие, что клубень — это побег, и сделайте выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Строение корневища

Цель: выявить особенности внешнего и внутреннего строения видоизменённого побега — корневища.

Материалы и оборудование: лупа, корневище.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид корневища (ландыш, крапива, пырей).
2. Найдите на нём верхушечную точку, пазушные почки, видоизменённые листья-чешуйки, узел, междоузлие, придаточные корни.
3. Сделайте рисунок, подпишите его части.
4. Запишите признаки, доказывающие, что корневище — это побег, и сделайте выводы.

Для любознательных

Это интересно

- Эвкалипты — самые высокие среди цветковых растений. Были описаны растения высотой 100 м при диаметре ствола 2,5 м.
- Самый длинный стебель у пальмы ротанг, его длина может достигать 400 м.
- Одно из самых высоких травянистых растений — банан, некоторые виды которого достигают высоты 12 м.
- Обитатели наших широт — дуб, осина, бук, липа — достигают высоты примерно 40—42 м.
- У ряски малой стебель плоский, плавающий на поверхности воды. Его длина 4,5 мм и ширина 3 мм. В южных районах нашей страны встречается вольфия, или ряска бескорешковая, её стебель в четыре раза меньше, чем у ряски малой. Ряска, обитающая в Австралии, достигает длины 0,6 мм, ширины 0,33 мм, её вес 0,000015 г, а вес плода 0,00007 г.

§ 7. СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ



В природе нет цветковых растений, которые состояли бы только из корней и листьев. Почему?

Внешнее строение стебля имеет большое сходство со строением побега. Это не случайно, ведь стебель — его центральная осевая часть. На нём крепятся почки, листья, цветы, плоды с семенами. Он соединяет все органы растения в единое целое.

Главный стебель развивается из зародышевого побега семени. Он растёт в длину благодаря делению клеток конуса нарастания и междоузлий.

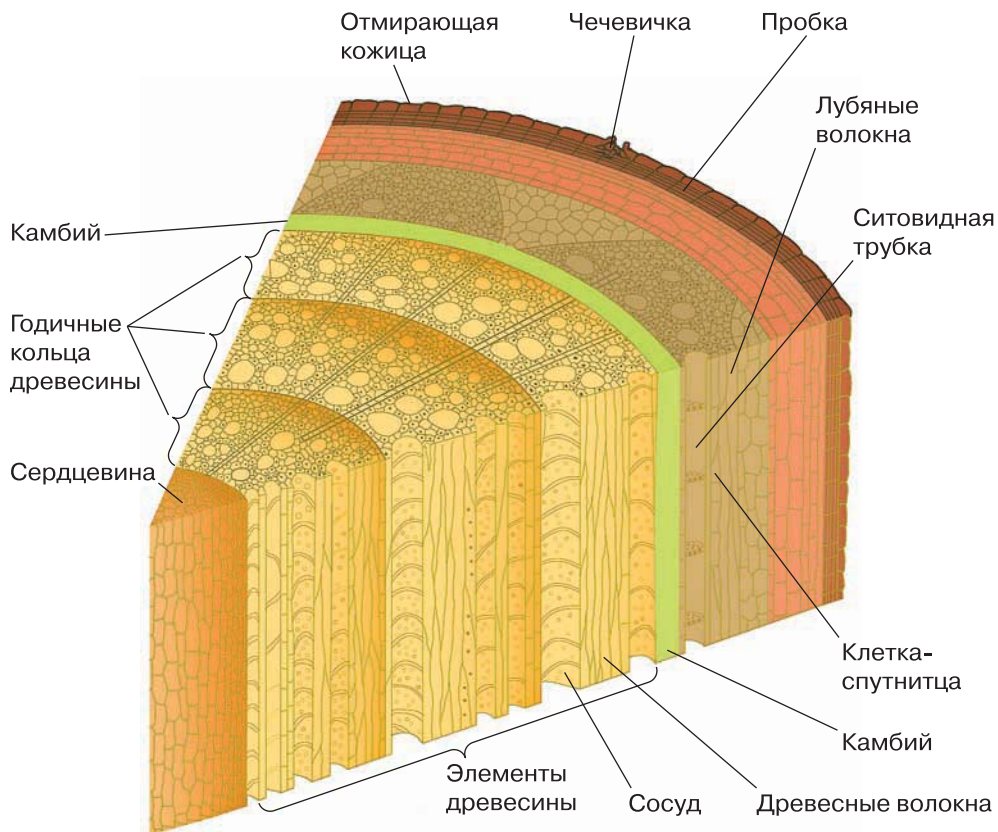


Рис. 29. Внутреннее строение стебля липы

Значение стебля. Стебель растения выполняет следующие важные функции:

- 1) является опорой, несущей листья, почки, цветы, плоды;
- 2) увеличивает поверхность растения путём ветвления — образования кроны;
- 3) обеспечивает перемещение по телу растения воды, минеральных и органических веществ от органа к органу;
- 4) участвует в образовании органических веществ — фотосинтезирующая функция (стебли травянистых и молодые стебли древесных растений);
- 5) запасает питательные вещества;
- 6) участвует в вегетативном размножении;
- 7) выполняет дополнительные функции (защита растения и др.).

Чтобы понять, как стебель выполняет эти функции, нужно изучить особенности его внутреннего строения.

Внутреннее строение стебля. Рассмотрим особенности строения стебля на примере многолетнего древесного растения — липы (рис. 29).

Молодые однолетние стебли покрыты защитной тканью — **кожицей**. Это слой живых клеток, плотно прилегающих друг к другу. Они защищают растение от высыхания, механических повреждений и проникновения болезнетворных организмов.

Через некоторое время, обычно к концу лета, кожа заменяется **пробкой**. Это многослойное образование состоит из мёртвых клеток. Пробка, как и кожа, выполняет защитную функцию. В кожице молодых растений располагаются *устыица*, а в пробке развиваются *чечевички*. И те и другие обеспечивают газообмен. Чечевички состоят из рыхло расположенных мёртвых клеток.

Под пробкой располагается кора. Она образована слоями из разных тканей. Первичный слой коры состоит из механической ткани, которая выполняет опорную функцию, и основной ткани, в которой запасаются питательные вещества. Вторичная часть коры — **луб** — состоит из нескольких тканей: проводящей, основной и механической.

Проводящая часть луба — *ситовидные трубки*. Это живые вытянутые клетки, перегородки которых имеют многочисленные отверстия — сита. Ядер в этих клетках нет, а цитоплазма в виде тяжей прилегает к оболочке. Ситовидные трубки обеспечивают нисходящий транспорт органических веществ. У липы ситовидные трубки могут жить до пяти лет, затем заменяются новыми. Рядом с ситовидными трубками располагаются *клетки-спутницы*, которые поддерживают их жизнедеятельность.

Механическая ткань, включающая в себя лубяные волокна, функционирует как арматура в бетоне, стягивая стебель в единое целое и придавая ему прочность и эластичность. Лубяные волокна представляют собой мёртвые толстостенные клетки длиной в несколько миллиметров (длина волокон льна — 10—26 мм).

За корой и лубом расположен слой живых клеток образовательной ткани — **камбий**. Клетки камбия постоянно делятся, за счёт чего образуются клетки, которые впоследствии превращаются в слои древесины и луба. Происходит рост стебля в толщину.



Рис. 30. Годичные кольца

В наших широтах весной камбий образует более рыхлые и крупные клетки древесины, летом и осенью — мелкие клетки, а зимой деление клеток прекращается. Поэтому на поперечном срезе древесины видны слои — годовичные кольца (рис. 30). Каждое кольцо образуется за один сезон. По количеству колец можно определить возраст дерева.

Основную часть стебля составляет **древесина**. Она образована проводящей, механической и основной тканями. Проводящая ткань обеспечивает восходящее перемещение воды и минеральных веществ, в её состав входят сосуды и другие клетки, все они мёртвые. В живых клетках основной ткани накапливаются запасные вещества.

Сердцевина ствола — центральная часть, образованная основной тканью, — служит хранилищем питательных веществ. От сердцевины к лубу проходят сердцевинные лучи, которые выполняют запасающую и проводящую функции.

Строение стебля изменяется по мере развития растения, разное оно у травянистых и древесных стеблей, однодольных и двудольных растений. Например, у однодольных растений камбиальное кольцо отсутствует, у злаков стебель — соломина, т. е. внутри полый.



Запоминаем новые слова: кожица, пробка, луб, камбий, древесина, сердцевина.

ВЫВОДЫ

Стебель — основная часть побега. Основные функции стебля: опорная, транспортная, запасающая. Стебель растёт в толщину благодаря делению клеток камбия. Взрослый стебель липы состоит из коры, древесины, сердцевины.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Каковы функции стебля?
2. По какой части стебля передвигаются органические вещества?
3. Как происходит рост стебля в длину и толщину?
4. Каково внутреннее строение стебля?
5. Какова функция механической ткани?

Выполни задания

1. Сравните особенности строения клеток проводящей и механической тканей. Как особенности их строения связаны с выполняемыми функциями?
2. Объясните или выскажите предположения, почему в стеблях древесных растений древесина занимает большой объём.
3. При изучении ствола дерева было выяснено, что годовичные кольца с одной стороны были шире, чем с другой. Выскажите свои предположения, почему так случилось.
4. Решите задачу: сколько камбиальных слоёв в стволе столетнего дуба?

5. Учёные обнаружили окаменелые стволы деревьев и сделали удивительное открытие: стволы, находящиеся на поверхности, имели годовичные кольца, а поднятые с глубины нет. О чём это говорит?

Обсуди с товарищами

У каких растений не встречаются годовичные кольца: у обитателей умеренных широт, влажных тропических лесов, жарких, сухих пустынь? Почему?

Выскажи мнение

Каким образом рост стебля в толщину обеспечивает деление клеток камбия?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Вылепите из пластилина модель «Внутреннее строение стебля».
2. На уроках труда рассмотрите срезы стволов деревьев, изучите и проанализируйте полученную информацию.
3. Составьте список десяти дикорастущих растений вашей местности, имеющих видоизменённые побеги.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Вставьте в слова недостающие буквы: л...б, к...мбий. Составьте с ними повествовательные предложения.
2. Разбейте текст параграфа на смысловые единицы, озаглавьте их.

Проводим исследование

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Внешнее и внутреннее строение стебля

Цель: изучить особенности внешнего и внутреннего строения стебля.

Материалы и оборудование: ветка дерева (липа, тополь, бузина), лупа, спилы древесного стебля, микропрепарат «Ветка липы — поперечный срез», микроскоп.

Ход работы

1. Рассмотрите внешний вид ветки (липы, тополя, бузины).
2. Сделайте поперечный разрез ветки, рассмотрите его с помощью лупы. Найдите на нём пробку, кору, древесину, сердцевину. Сделайте рисунок, подпишите его части.
3. На ветке найдите чечевички.
4. Рассмотрите спил древесного стебля. С помощью лупы найдите на нём годовичные кольца, определите возраст дерева.
5. Изучите годовичные кольца более внимательно. Одинаковы ли они по ширине? Как вы думаете, почему?
6. Рассмотрите микропрепарат «Ветка липы — поперечный срез» под увеличением в 56—300 раз.
7. Найдите основные слои стебля, рассмотрите особенности их строения, вспомните, какие функции они выполняют.
8. Сделайте рисунок, подпишите его.
9. Сделайте выводы об особенностях внешнего и внутреннего строения стебля и о причинах возникновения годовичных колец.

§ 8. ЛИСТ. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ



Лист — визитная карточка растения, он всегда на виду. Листья бывают разными — они большие и маленькие, цельные и рассечённые, но в их строении есть некоторые общие черты. Как особенности внешнего строения листа связаны с выполняемыми ими функциями?

Строение листа. Листья растений вместе со стеблями формируют внешний облик растения. Когда мы говорим: «Бук, клён, ясень», мы представляем себе прежде всего их листья (рис. 31). Именно листья растений формируют картину луга, степи, рощи, леса. Любуясь ими, мы часто забываем, что листья — это «удивительные фабрики по производству органических веществ», от их работы во многом зависит жизнь на Земле.

Лист — боковой вегетативный орган высших растений (рис. 32). Листья очень разные, но все они образуются из конуса нарастания побега. Они имеют ограниченный рост и, достигнув определённых размеров, не изменяются до конца жизни. Живут они недолго: большинство листьев листопадных растений — от нескольких недель до полугода, хвоинка сосны — около 2 лет, а лист вечнозелёного лавра — до 4 лет.

У типичного листа различают листовую пластину, черешок, основание и прилистники (рис. 33).

Листовая пластинка обычно плоская и тонкая. Она идеально подходит для улавливания света. Лист крепится к стеблю с помощью черешка. Черешок может менять положение листовой пластинки по отношению к солнцу. Различают черешковые (сирень, дуб, клён) и сидячие листья, черешок у которых отсутствует (лён, гвоздика).



Рис. 31. Бук

У моркови или ржи основание листа разрастается, охватывает стебель, образуя *влагалище*.

На основании черешка у ряда растений развиваются парные выросты — *прилистники*. Их функции различны — например, у каштана и дуба они защищают молодой развивающийся лист, у гороха и чины они сильно разрастаются и активно участвуют в фотосинтезе, у робинии (белая акация) и караганы (жёлтая акация) они видоизменены в колючки.

Различаются листья и числом листовых пластинок на черешке (рис. 34). Так, листья берёзы или липы имеют по одной листовой пластинке — это *простые* листья. У листьев рябины, акации, шиповника на черешке находится несколько листовых пластинок — это *сложные* листья.

Форма листовой пластинки, изрезанность их края очень разнообразны. Эти признаки являются важным систематическим признаком.

Жилкование листа. При рассмотрении листовой пластинки можно заметить, что её поверхность не сплошная. Она исчерчена линиями, придающими листу рисунок (рис. 35). Эти линии называют жилками. Они представляют собой проводящие сосудисто-волокнистые пучки, которые делают лист более прочным, т. е. служат своеобразным скелетом. По жилкам перемещаются вода, минеральные вещества и органические вещества. Расположение жилок в листе называется **жилкованием**.

Листья разных растений имеют различные типы жилкования. У однодольных растений (рожь, рис, кукуруза) жилки в листовой пластинке располагаются параллельно друг другу — это *параллельное* жилкование. У ландыша, тюльпана все жилки, кроме центральной, изогнуты подобно дуге — это *дуговое* жилкование.

У двудольных растений жилки многократно ветвятся, образуя причудливый рисунок — *сетчатое* жилкование.



Рис. 32. Простой лист



Рис. 33. Внешнее строение листа

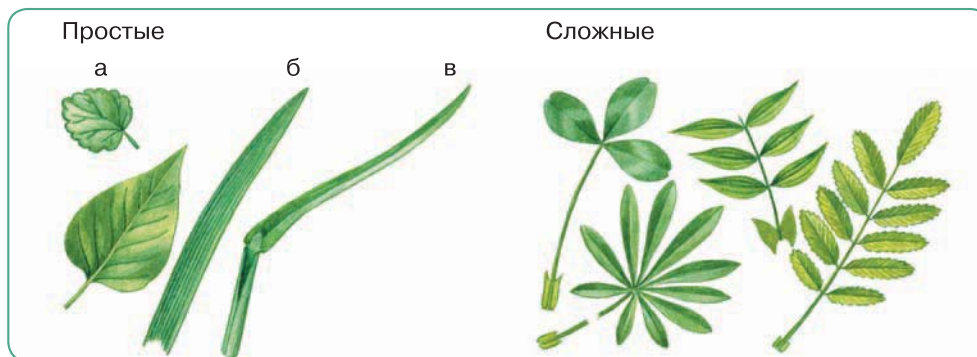


Рис. 34. Многообразие листьев: *а* — черешковый; *б* — сидячий; *в* — влагалищный

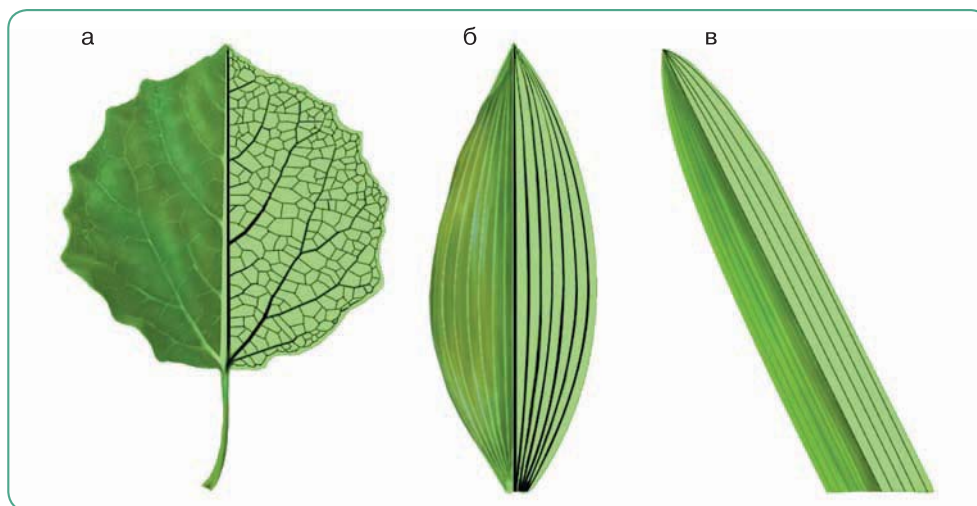


Рис. 35. Жилкование листа: *а* — сетчатое; *б* — дуговое; *в* — параллельное

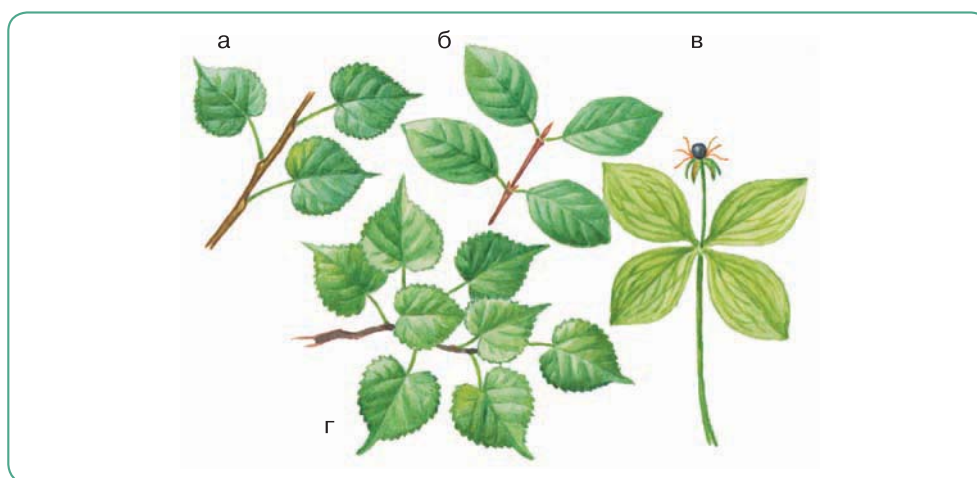


Рис. 36. Листорасположение: *а* — очерёдное; *б* — супротивное; *в* — мутовчатое; *г* — листовая мозаика

Листорасположение. Давно замечено, что листья располагаются на побеге в определённом порядке (рис. 36). Различают три типа листорасположения: очерёдное, когда листья отходят от каждого узла по одному, как бы по очереди (яблоня, слива, вишня); супротивное, когда один лист в каждом узле расположен строго напротив другого (сирень, чубушник, бузина); мутовчатое, когда несколько листьев растут из одного узла (олеандр, лилия).

Листья, располагаясь на стебле, стремятся получить максимально большее количество света, при этом не затеняя друг друга. Такое явление называется **листовая мозаика**. Она возможна благодаря тому, что листья на растениях имеют разные размеры и могут поворачиваться к свету (рис. 37). Листовая мозаика позволяет растению максимально использовать свет, который падает на него.



Рис. 37. Листовая мозаика

Запоминаем новые слова: лист, жилкование, листорасположение, листовая мозаика.



ВЫВОДЫ

Лист — боковой вегетативный орган. Типичный лист состоит из листовой пластинки, черешка, основания и прилистника. Листья бывают черешковые и сидячие, простые и сложные. Жилкование: сетчатое, параллельное, дуговое. Листорасположение: супротивное, мутовчатое, очерёдное.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое лист?
2. Каково внешнее строение листа?
3. Какова функция жилок?
4. Что такое листовая мозаика?
5. Как листья могут крепиться на побеге?

Выполни задания

1. Объясните, как связаны особенности строения листа с его функциями.
2. Сравните строение простых и сложных листьев.
3. Сравните типы листорасположения.
4. Дайте определение понятиям: *листовая пластинка, черешок, жилки*.

Обсуди с товарищами

Какие особенности внешнего строения листа позволяют ему выполнять свои функции?

Выскажи мнение

Докажите, что листовая мозаика — одно из приспособлений, обеспечивающих выполнение основных функций листа.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Найдите в тексте ответ на вопрос: что такое прилистники?
2. Составьте на иностранном языке, который вы изучаете, описание простого листа.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Составьте гербарий из листьев, сделайте к каждому листу описание в виде таблицы:

Название растения	Крепление к стеблю (черешковый/сидячий)	Наличие прилистников	Простой/сложный	Жилкование	Листорасположение

Проводим исследование

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Внешнее строение листа

Цель: выявить общие особенности внешнего строения листьев.

Материалы и оборудование: гербарные материалы, лупа.

Ход работы

1. Опишите раздаточный гербарный материал по плану:
 - а) название растения, которому принадлежит лист;
 - б) простой лист или сложный;
 - в) есть черешок или нет;
 - г) есть прилистники или нет;
 - д) тип жилкования;
 - е) тип листорасположения.
2. Зарисуйте лист.
3. Сделайте выводы об особенностях внешнего строения листьев.

Для любознательных

Это интересно

- Самые большие листья у пальмы рафии, их длина около 25 м.
- Листья у растений наших широт живут один сезон, т. е. несколько месяцев, а у африканской вельвичии — около 2000 лет. Дело в том, что лист этого растения всё время нарастает, т. е. в нём есть образовательная ткань, чего нет в листьях других растений. Образовательная ткань расположена у основания листа.
- На взрослом дубе может расти около 25 миллионов листьев.

§ 9. КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

Как особенности внутреннего строения листа связаны с выполняемыми им функциями?



Изучение строения листа с помощью микроскопа позволяет установить, что листовая пластинка состоит из трёх основных частей: *кожицы*, *мякоти листа* и *сосудисто-волокнистых пучков*. Давайте познакомимся с их строением.

Вспомните! Каково строение растительной клетки? Какие ткани образуют растение?



Внутреннее строение листа. Листовую пластинку со всех сторон покрывает кожица, или **эпидерма** (от греческих слов *эпи* — на, *дерма* — кожа). Она образована покровной тканью и состоит из одного слоя живых, плотно сомкнутых друг с другом клеток (рис. 38). Основная функция кожицы — защитная. Она предохраняет лист от механических повреждений, высыхания, проникновения микроорганизмов. Иногда поверхность кожицы имеет различные выросты, волоски или покрыта воском. Эти приспособления усиливают защитные функции кожицы.

Среди прозрачных и бесцветных клеток кожицы можно различить многочисленные отверстия. Они окружены зеленоватыми замыкающими клетками, их цитопlasма содержит хлоропласты (см. рис. 38). Изменяя свою форму, они могут изменять размер отверстия, регулируя газообмен и испарение воды. Эти особые клеточные образования называются **устьица** (рис. 39). Обычно они располагаются на нижней стороне листа, а у плавающих листьев — на верхней.

Под кожицей листа располагается основная ткань. Она образует мякоть листа. Основная ткань делится на столбчатую и губчатую. **Столбчатая** ткань образована тонкостенными удлинёнными клетками с большим количеством хлоропластов. Она располагается в верхней части листа. Клетки **губчатой** ткани расположены рыхло, имеют неправильную форму, хлоропластов значительно меньше, хорошо развиты **межклетники**. Межклетники столбчатой и губчатой тканей связаны с устьицами (рис. 40). По ним циркулирует воздух, сюда же выделяются продукты обмена. В межклетниках губчатой ткани, которая



Рис. 38. Клеточное строение листа под микроскопом



Рис. 39. Строение устьица под микроскопом

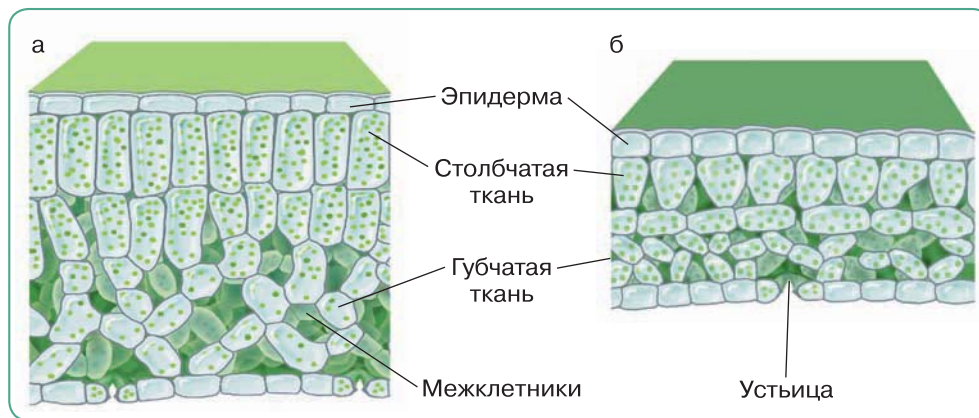


Рис. 40. Световые и теневые листья: а — лист светолюбивого растения; б — лист теневыносливого растения

прилегает к нижней части листа, накапливаются пары воды. Основная функция столбчатой и губчатой тканей — фотосинтез.

Строение проводящих пучков (жилок). Мякоть листа пронизывают многочисленные жилки, сосудисто-волокнистые пучки. Они образованы проводящими тканями — лубом и древесиной и обеспечивают передвижение веществ по листу. По ситовидным трубкам луба из листьев к другим органам растения поступают растворы органических веществ. По сосудам древесины от корня в лист поступает вода и растворённые в ней минеральные вещества.

В состав жилок входят волокна механической ткани, а крупные жилки окружены ею со всех сторон. Именно они придают листу прочность и упругость.

Листья и среда обитания. Из всех органов растения листья являются самыми изменчивыми по форме, размерам, окраске, особенностям внутреннего строения (см. рис. 40). Даже на одном растении в любой момент листья, взятые с верхушки, середины и нижней части кроны, будут различаться не только формой и величиной, но и количеством хлоропластов.

Особенности строения листьев во многом зависят от условий среды, в которой обитают растения. Растения, обитающие во влажных, тёплых местах, имеют крупные листья с большим количеством устьиц. Им нужно избавляться от избытка воды. Растения засушливых мест должны экономить воду, уменьшая испарение, поэтому их листья маленькие или превращены в чешуйки и даже иголки. Листья других растений опушены, имеют восковой налёт, количество устьиц небольшое. Некоторые растения запасают воду в мясистых листьях.

Реагируют листья и на условия освещённости. Так, листья светолюбивых растений, имеющие несколько слоёв столбчатой ткани, содержат больше хлорофилла, поэтому их окраска более тёмная. Листья теневыносливых растений в которых губчатой рыхлой ткани много, содержат меньше хлорофилла, потому их окраска более светлая.

Значение листьев. Основными функциями листа являются фотосинтез, газообмен и испарение воды. Однако листья некоторых растений выполняют несвойственные типичным листьям функции, поэтому они видоизменились. Рассмотрим некоторые из них (рис. 41).

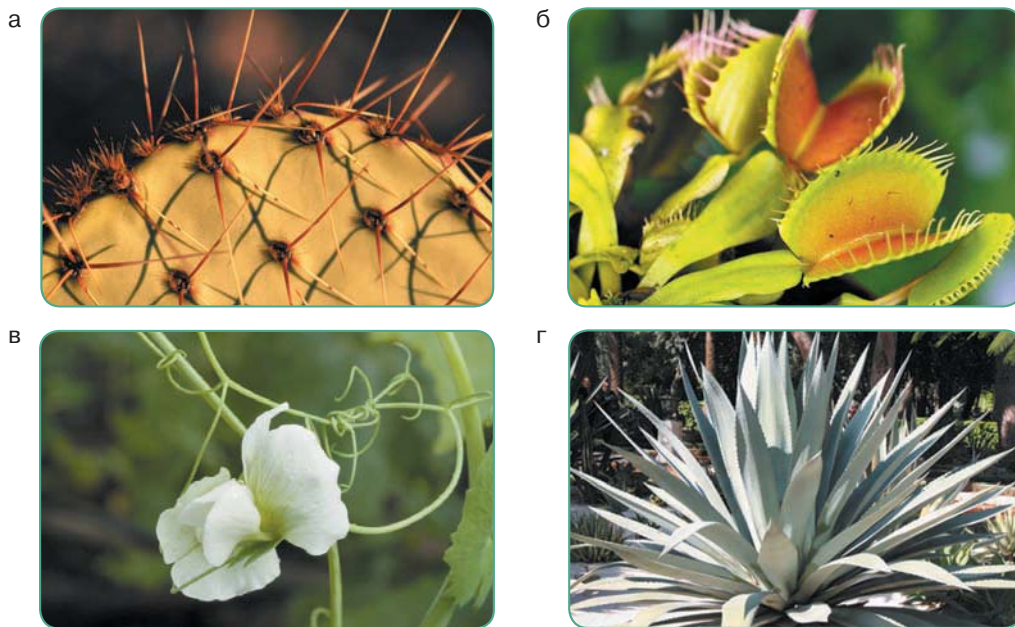


Рис. 41. Видоизменения листьев: а — колючки; б — листья-ловушки; в — листья-усики; г — сочные листья

Листья капусты, алоэ, молодила запасают воду и питательные вещества. Колючки (барбарис, кактус) предохраняют растения от поедания животными, уменьшают испарение воды.

Усики (горох, фасоль, чина) образуются из разных частей листа. Они служат для поддержания мягких стеблей растений в вертикальном положении.

Чешуйки (саксаул) способствуют уменьшению испарения воды. Сочные чешуйки лука запасают воду и питательные вещества. Наружные почечные чешуи выполняют защитную функцию.

Листья-ловушки (росянка, пузырчатка) образуются у растений, испытывающих недостаток в азоте. Их листья превратились в ловчие аппараты для охоты на мелких насекомых и ракообразных.

Листья многих растений являются кормом для травоядных животных и насекомых. Человек использует в пищу листья таких растений, как щавель, салат, капуста, чай. Многие растения имеют красивую листву, они украшают наши жилища, сады и парки.

Запоминаем новые слова: эпидерма, устьица, столбчатая ткань, губчатая ткань, межклетники.



ВЫВОДЫ

Функции листа: фотосинтез, газообмен, запасание питательных веществ и др. Фотосинтез происходит в зелёных клетках, испарение и газообмен осуществляются через устьица. Сосудисто-волокнистые пучки обеспечивают перемещение веществ в клетке. У некоторых растений листья выполняют дополнительные функции.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Каково внутреннее строение листа?
2. Перечислите функции кожицы.
3. Какие ткани образуют лист?
4. По каким структурам осуществляется транспорт веществ в листе?
5. Какие функции выполняют устьица?

Выполни задания

1. Сравните строение и функции столбчатой и губчатой тканей.
2. Объясните, как строение кожицы позволяет ей выполнять свои функции.
3. Объясните, как осуществляется транспорт веществ в листе.

Обсуди с товарищами

Почему выполнение листом дополнительных функций приводит к его видоизменениям? Приведите примеры.

Выскажи мнение

Можно ли определить, осуществляет ли видоизменённый лист фотосинтез?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Вставьте в слова пропущенные буквы: уст...ица, ст...лбчатая ткань, г...бчатая ткань. Составьте с этими словами повествовательные предложения.
2. Придумайте загадку о листе.
3. Составьте на иностранном языке, который вы изучаете, мини-рассказ «Значение листа».

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Вылепите из цветного пластилина модель «Внутреннее строение листа».
2. С родителями составьте список видоизменённых листьев, которые в вашей семье используются в пищу. Какие комнатные растения с видоизменением листьев растут у вас дома?

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Внутреннее строение листа

Цель: изучить особенности внутреннего строения листа.

Материалы и оборудование: живые листья традесканции (пеларгонии), пинцет, микропрепарат «Лист камелии — поперечный срез», микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетка, вода.

Ход работы

1. Возьмите лист традесканции или пеларгонии, осторожно пинцетом снимите кусочек кожицы листа.
2. Приготовьте препарат кожицы листа.
3. Рассмотрите препарат под микроскопом. Найдите клетки кожицы, устьичные клетки, рассмотрите их, сделайте рисунок.

4. Изучите готовые препараты среза листа. Найдите клетки кожицы, устьица, сравните их со своим рисунком.
5. Рассмотрите клетки мякоти листа. Сделайте рисунок. В каких клетках больше хлоропластов?
6. Изучите строение жилок листа.
7. Зарисуйте поперечный срез листа и сделайте выводы.

Для любознательных

Это интересно

- Гигантские листья тропического растения виктории королевской могут выдержать вес 50 кг и более, но их толщина не очень велика. Прочность листьям придают очень толстые жилки. Они отходят от центра, образуя конструкцию, напоминающую велосипедное колесо. Сам лист имеет складчатое строение. Это увеличивает его прочность в сравнении с гладким листом в 100 раз.
- Средняя толщина листа 100—200 микрометров. Число устьичных отверстий зависит от вида растений и колеблется от 10 до 600 на 1 мм². Диаметр устьичных щелей составляет 3—12 микрометров.

§ 10. ЦВЕТОК

Трудно представить себе мир растений без цветов. Люди всегда восхищались цветами. Они вдохновляли их на создание прекрасных музыкальных и литературных произведений, а также живописных полотен. Но для чего нужны цветки растениям? Почему они такие разные?



Строение цветка. У большинства растений цветок — самая яркая, заметная часть растения (рис. 42). Он является укороченным видоизменённым побегом, который развивается из цветковой почки. На первый взгляд цветки очень разные, но основные части у них одни и те же, хотя некоторые из этих частей могут изменяться и даже отсутствовать. Строение цветка имеет большое значение для определения растения и его классификации.



Рис. 42. Многообразие цветков: а — лотос; б — анемон; в — анютины глазки

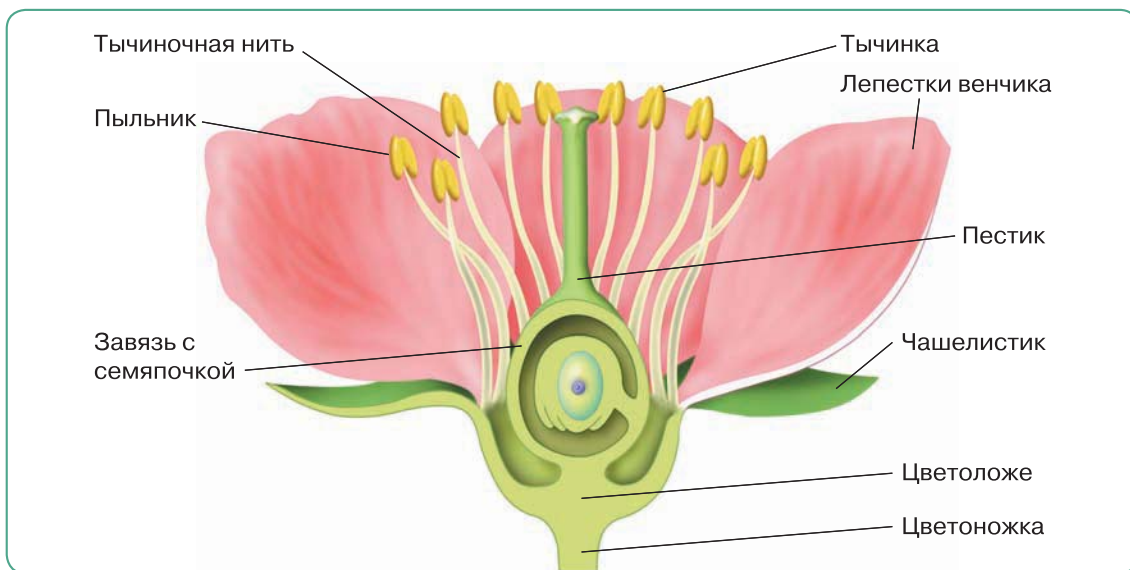


Рис. 43. Строение цветка

К стеблю цветок крепится при помощи **цветоножки**, а на его расширенной части — **цветоложе** располагаются все части цветка (рис. 43). Цветоножка является продолжением стебля. Цветки, не имеющие цветоножки, называют сидящими.

Наружные части цветка — *чашечка* и *венчик* — составляют **околоцветник**. Венчик образован обычно ярко окрашенными лепестками. Чашечка, как правило, состоит из маленьких, плотных зелёных листочков. Но бывают и исключения, к примеру, у фуксии она ярко окрашена. Лепестки и чашелистики могут быть свободными (раздельнолепестный венчик, раздельнолепестная чашечка) или срастаться (сростнолепестный венчик, сростнолепестная чашечка). Околоцветник может быть двойным, если он образован чашечкой и венчиком (вишня, слива), или простым (тюльпан, лилия), если нет деления на чашечку и венчик и все лепестки окрашены одинаково. Околоцветник защищает внутренние части цветка и привлекает насекомых-опылителей. Цветки ивы или ясени голые, они не имеют околоцветника.

Венчик и чашечка могут быть правильными (абрикос, слива, редис), если через центральную их часть можно провести две или более оси симметрии. Неправильными же их называют в том случае, если возможно провести только одну ось (фасоль, горох, шалфей).

Главные части цветка — пестик и тычинки. **Пестик** или группа пестиков располагается в центре — это женские части цветка. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. *Завязь*, нижняя расширенная часть пестика, содержит семязачатки, в которых формируются женские клетки — *яйцеклетки*. После опыления и оплодотворения из завязи развивается плод с семенами. *Столбик* иногда отсутствует. Тогда *рыльце* располагается непосредственно на завязи. Рыльце предназначено для улавливания пыльцы.

Тычинки составляют мужскую часть цветка. Их число в разных цветках различно: у ржи, овса — 3, у капусты, редиса — 6, а у шиповника — до 100. Форма тычинок разная, но обычно они состоят из пыльника и тычиночной нити. В пыльниках содержится пыльца — скопление пылинки (пыльцевых зёрен). Там же развиваются мужские половые клетки — *спермии*.



Рис. 44. Многообразие цветков

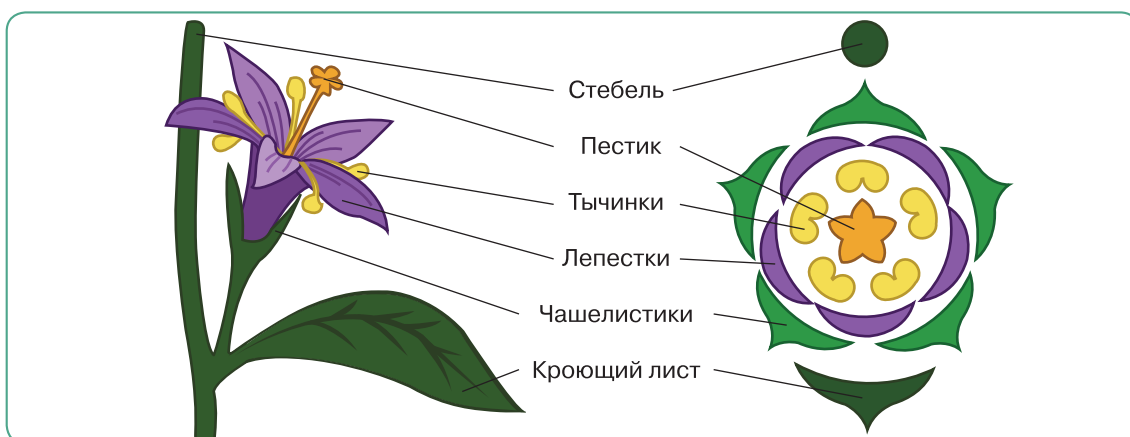


Рис. 45. Диаграмма цветка

Многообразие цветков. Цветки разных растений различаются наличием или отсутствием в них тычинок и пестиков (рис. 44). Те из них, что содержат женские и мужские органы (пестики и тычинки), называются *обоеполыми*. Так устроено большинство цветков около 75% видов цветковых растений. Некоторые растения, такие как тополь, кукуруза, огурец, имеют либо тычиночные (мужские), либо пестичные (женские) цветки. Такие цветки называют *однополыми*.

Однополые цветки могут располагаться на одном растении (орех, дуб, тыква, кабачок). Их называют **однодомными**. У других растений (облепиха, крапива, ива) пестичные и тычиночные цветки находятся на разных растениях. Это **двудомные** растения.

Для описания цветка применяется формула. Это краткая схематичная последовательность символов, при составлении которой используют буквы алфавита, цифры и специальные знаки: + — если элементы цветка расположены в два круга, О — простой околоцветник; Ч — чашелистик; Л — лепестки; Т — тычинки, П — пестики. Количество частей цветка указывается цифрами, а если их больше 12, то значком ∞. Сросшиеся части цветка пишут в скобках. Правильный цветок изображают звёздочкой *, неправильный — стрелкой ↑, однополые мужские — ♂, женские — ♀.

Диаграмма — это схематическое изображение поперечного разреза цветка. Диаграмма даёт полное и наглядное представление о плане строения цветка, его симметрии (рис. 45).



Запоминаем новые слова: цветоножка, цветоложе, околоцветник, пестик, тычинки, однодомные растения, двудомные растения.

ВЫВОДЫ

Цветок — орган семенного размножения (генеративный орган), основная его функция — образование плодов и семян. Главные части цветка — тычинка и пестик. Околоцветник выполняет защитную функцию и привлекает опылителей.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Каково строение цветка?
2. Какую функцию выполняет цветок?
3. Что такое околоцветник?
4. Какие части цветка являются главными?
5. Где развиваются спермии?
6. Какие части цветка составляют двойной околоцветник?

Выполни задания

1. Сравните однодомные и двудомные растения.
2. Объясните, какие особенности строения цветка должны быть у ветроопыляемых растений.
3. Опишите строение цветка капусты по формуле $\text{Ч}_4\text{Л}_4\text{T}_{4+2}\text{П}_1$.

Обсуди с товарищами

Какие преимущества имеют растения, опыляемые насекомыми?

Выскажи мнение

1. Докажите, что тычинки и пестик — главные части цветка.
2. Почему, чтобы получать хороший урожай огурца, нужно обрывать пустоцвет?
3. Составьте мини-рассказ о любимом цветке.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте план раздела «Строение цветка».
2. Составьте вместе с родителями список стихотворений отечественных поэтов о цветах, выучите одно из них.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Вылепите из пластилина модель цветка.

Проводим исследование

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Строение цветка

Цель: изучить строение цветка.

Материалы и оборудование: живые цветки, гербарные материалы, заспиртованные препараты цветков, пинцет, препаровальная игла, лупа.

Ход работы

1. Опишите гербарный материал по плану:
 - а) название растения, которому принадлежит цветок;
 - б) венчик (окраска и количество лепестков);
 - в) чашечка (окраска и количество чашелистиков);
 - г) тычинки и пестики (количество).
2. Зарисуйте цветок и подпишите его части.
3. С помощью пинцета отделите от цветка тычинку и пестик. Пользуясь лупой, рассмотрите их строение. Сделайте рисунок. Подпишите основные части тычинки и пестика.
4. Сделайте выводы.

Для любознательных

Это интересно

- Самые крупные цветки у растения раффлезии Арнольда: диаметр до 1 м, вес 4—6 кг. В этом цветке всё необычно: окраска, величина, отсутствие стебля и листьев и отвратительный запах, который привлекает мух-опылителей.
- В основном цветковые растения опыляются насекомыми. У одних растений пыльца и нектар доступны многим насекомым-опылителям. Цветки таких растений имеют широко раскрытый венчик. Нектар находится у оснований лепестков или пестика (лютик, купальница, ветреница, лапчатка). Их опыляют многочисленные мухи, пчёлы, осы, бабочки и жуки.
- Другие растения опыляются только определёнными видами насекомых. Например, клевер луговой опыляют преимущественно шмели, так как нектар находится глубоко в цветке и только шмели своим хоботком могут его достать.

§ 11. СОЦВЕТИЯ

Знакомые с детства, родные ромашки...
Вот лёгкий «поповник» у нашей реки.
Как белые звёзды средь розовой каши,
В букете сияют его лепестки.

(В. Рождественский)

О каких растениях говорит автор? Какие у них соцветия?



Вдыхая тонкий аромат сирени (рис. 46), яблони (рис. 47), любуясь на лугу одуванчиками, васильками, ромашками, мы часто называем их цветками, но это не совсем так. На самом деле мы видим группы близко расположенных цветков — **соцветия**. Часто в соцветиях находятся разные цветки: одни яркие, которые привлекают насекомых, другие мелкие, не такие заметные, но именно в них образуются семена (поповник, подсолнечник).



Рис. 46. Цветение сирени



Рис. 47. Цветение яблони



Рис. 48. Нарциссы



Рис. 49. Тысячелистник

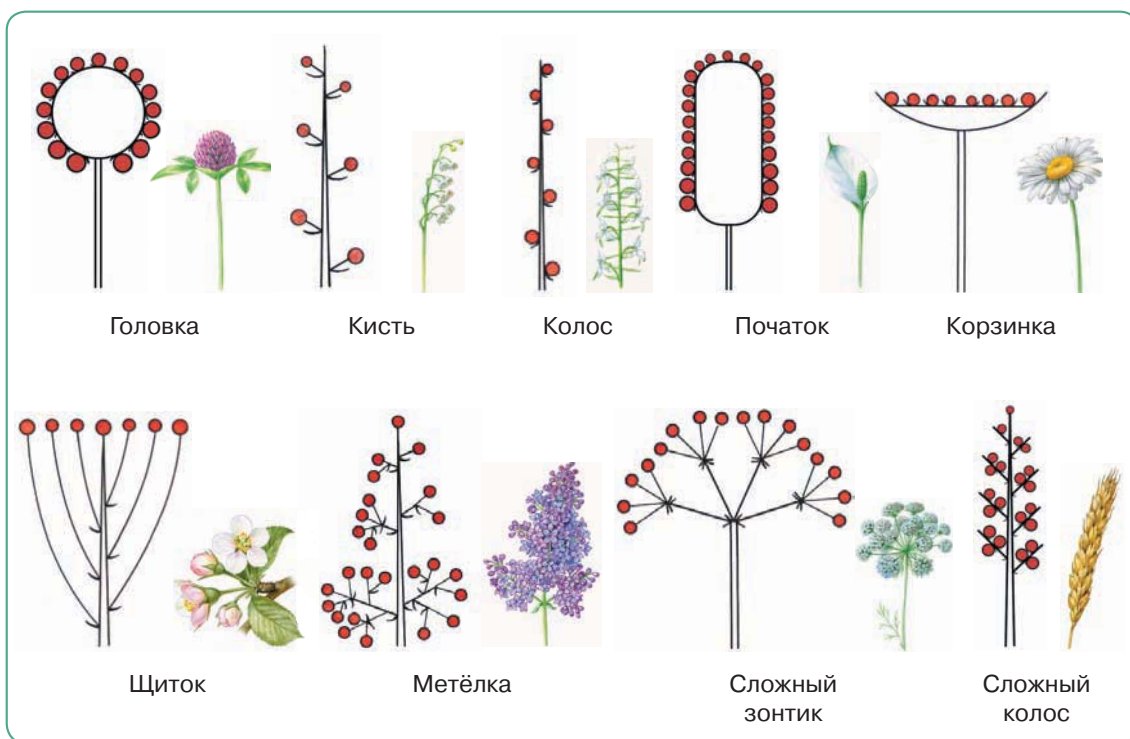


Рис. 50. Схема типов соцветий



Растения с одиночными цветками, такие как мак, тюльпан, нарцисс (рис. 48), пион, в природе встречаются реже, и обычно они имеют крупные цветки.

Чаще цветки собраны в соцветия (рис. 49). Собранные вместе цветки более привлекательны, образуют больше пыльцы и нектара, чем одиночный цветок. Крупные соцветия ветроопыляемых растений лучше улавливают пыльцу. Насекомое, посетив соцветие, обычно опыляет не один, а несколько цветков, а значит, образуется больше плодов и семян и такое растение имеет лучшую возможность для размножения и распространения своего вида.

Многообразие соцветий. В соцветиях цветки располагаются на видоизменённых побегах-цветоносах, их называют осями соцветия. Различают главную и боковую оси.

Соцветия бывают простыми и сложными (рис. 50). В простых соцветиях цветки располагаются на главной оси. А у сложных на главной оси размещены не одиночные цветки, а простые соцветия.

Рассмотрим некоторые примеры соцветий.

Простые соцветия. Головка (клевер) — цветонос укорочен, цветки сидячие, тесно скучены на верхушке цветоноса.

Кисть (ландыш, черёмуха) — цветки на цветоножках, поочерёдно расположены на удлинённом цветоносе.

Колос (подорожник, вербена) — на удлинённом цветоносе, цветки сидячие, без цветоножек.

Початок (белокрыльник, кукуруза, кала) — сидячие цветки, расположены на сильно утолщённой части цветоноса.

Щиток (яблоня, слива) — цветки располагаются на одной плоскости благодаря разной длине цветоножек.

Зонтик (первоцвет, лук) — цветонос укорочен, цветоножки всех цветков имеют одинаковую длину и выходят из вершины цветоноса.

Корзинка (ромашка, астра) — цветонос уплощён, имеет вид блюда, цветки сидячие. Снаружи соцветие завернуто в зелёные листочки — обёртку.

Сложные соцветия. Сложный колос (рожь, пшеница, пырей) — от удлинённого цветоноса отходят простые колоски.

Метёлка (сирень, виноград) — от удлинённого главного цветоноса отходят простые боковые соцветия.

Сложный зонтик (петрушка, укроп, морковь) — от вершины укороченного главного цветоноса отходят цветоносы простых зонтиков.

Сложный щиток (тысячелистник) — на боковых цветоносах разной длины расположены соцветия-корзинки.

Запоминаем новые слова: соцветие.



ВЫВОДЫ

Соцветие — это группа цветков, собранных в определённом порядке. Соцветия обеспечивают более эффективное опыление цветков. Сложные соцветия состоят из нескольких простых соцветий.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое соцветие?
2. Какова биологическая роль соцветий?
3. Какие виды сложных соцветий вы знаете?
4. Чем различаются соцветия кисть и колос?

Выполни задания

1. Сравните простые и сложные соцветия.
2. Объясните биологическую роль соцветия в жизни растения.
3. Сравните соцветия простой колос и сложный колос.
4. С гласными буквами, указанными в приведённом порядке, составьте слова: а) о, а, о; б) о, о, а; в) и, о.
5. Какую ошибку допустил автор?

Зацветает мышиный горошек, Нет, недаром о травах хороших
И в метёлку выходит пырей. Слушал я разговор косарей!

(П. Комаров)

Обсуди с товарищами

Почему растения с соцветиями более широко распространены, чем растения с одиночными цветками?

Выскажи мнение

Почему, если цветки в соцветии находятся на главной оси, такое соцветие называют простым?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Пользуясь рисунками параграфа, создайте конструктор для формирования соцветий.
2. Составьте список известных вам растений, укажите, какие у них типы соцветия. Информацию изобразите в виде таблицы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Строение соцветий

Цель: выявить особенности строения изучаемого соцветия.

Материалы и оборудование: живые соцветия и гербарные материалы.

Ход работы

1. Изучите предлагаемое соцветие, пользуясь учебником, выпишите его тип.
2. Определите ось соцветия, рассмотрите, как располагаются на нём цветки.
3. Зарисуйте схему соцветия. Напишите название растения, которому это соцветие принадлежит. Укажите названия растений, у которых бывают подобные соцветия.
4. Сделайте выводы о биологическом значении соцветий.

Для любознательных

Это интересно

- Аморфофаллос титанум Беккари поражает воображение человека. Он образует громадную (23 кг) луковицу. Короткий толстый стебель растёт прямо из почвы. На нём развивается громадный лист, из середины чашечки поднимается жёлтое соцветие в виде громадного початка. В оранжерейных условиях соцветие достигает 2,67 м. Обитает это растение на острове Суматра (Индонезия).
- В Восточной Индии растёт таллипотовая пальма, или кофيرا зонтоносная, она достигает 25 м в высоту. Знаменита она своим соцветием, которое имеет длину около 5 м, а диаметр 1,5 м.

§ 12. ПЛОДЫ

Вспомните, какие плоды вы знаете. Составьте список известных вам плодов. Что у них общего, чем они различаются? Предложите свою классификацию плодов. Сверьте её с текстом параграфа.



Плоды всегда привлекали человека, и они не менее разнообразны, чем цветки. В этом легко убедиться, вспомнив хотя бы те плоды, которые мы используем в пищу. Они очень разные по форме, размерам, окраске и другим признакам, но все они имеют семена. **Плод** — это генеративный орган размножения. Важнейшая его функция — защита семян и в значительной степени их распространение (рис. 51—53).

Строение плода. Плод состоит из семян и околоплодника. *Околоплодник* — наружная часть плода. Если он образуется из стенок завязи, то такие плоды называют истинными. У некоторых растений в образовании плода участвуют не только завязь, но и другие части цветка, например цветоложе, чашелистик, основание тычинок и пестиков и даже соцветия. Такие плоды называют ложными. Из семязачатков в завязи после оплодотворения образуются семена.

До созревания семян околоплодник защищает их от высыхания, механических повреждений, а также от преждевременного поедания их животными.

Классификация плодов. Разнообразие плодов в природе велико и связано прежде всего с приспособлениями к их распространению. Наиболее часто в основу классификации берут количество семян, строение околоплодника или способность плода к раскрытию (рис. 54).

По количеству семян плоды делятся на односемянные и многосемянные. В зависимости от содержания воды в околоплоднике различают сухие и сочные плоды. Все односемянные плоды не вскрываются. Познакомимся с некоторыми типами плодов.

Сухие односемянные плоды. Зерновка (рожь, пшеница) — семя плотно срастается или плотно прилегает к семенной кожуре, околоплодник кожистый.



Рис. 51. Плоды яблони



Рис. 52. Плоды какао



Рис. 53. Плоды кокосовой пальмы

Сочные



Сухие



Рис. 54. Классификация плодов

Семянка (подсолнечник) — семя не срастается с семенной кожурой, околоплодник кожистый.

Орех (лещина) — околоплодник твёрдый, деревянистый. Семя располагается свободно.

Жёлудь (дуб) — околоплодник жёсткий, кожистый.

Сухие многосемянные плоды. Коробочка — семена высыпаются через специальные отверстия (мак), вскрывается крышечкой (белена), вскрывается створками (тюльпан).

Боб (горох) — вскрывается по брюшному и спинному швам двумя створками, семена крепятся к створкам.

Стручок (репа, редис) — вскрывается по брюшному и спинному швам, присутствует средняя перегородка, на которой крепятся семена.

Сочные односемянные плоды. Костянка (вишня, слива) — сочный плод с мякотью и с одной косточкой внутри, в которой находится одно семя.

Многокостянка (малина, ежевика) — группа костянок, собранных вместе. Все они крепятся к одному сухому цветоложу.

Сочные многосемянные плоды. Ягода (крыжовник, смородина) — сочный плод с большим количеством мелких семян.

Яблоко (яблоня, груша) — плод, в образовании которого приняли участие завязь, цветоложе и другие части цветка.

Тыквина (тыква, огурец) — ягодовидный плод с толстой кожицей, с большим количеством семян.

Померанец (лимон, апельсин) — ягодовидный плод с кожицей, богат эфирными маслами, имеет большое количество косточек.

Значение плодов. Вы уже знаете, что плоды обеспечивают развитие, созревание и распространение семян. Плоды служат пищей животным и человеку. Человек вывел много культурных растений, плоды и семена которых используют для получения продуктов питания, лекарств в медицине, сырья в промышленности, а также на корм домашним животным.

Запоминаем новые слова: плод.



ВЫВОДЫ

Плод — орган генеративного размножения растения. Он обеспечивает развитие, защиту и распространение семян. Плоды служат пищей для животных и человека. Плоды бывают сухие и сочные, односемянные и многосемянные.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какова роль плодов?
2. Из каких частей цветка могут развиваться плоды?
3. Как человек использует плоды растений?
4. Из какой части цветка развиваются семена?

Выполни задания

1. Сравните плоды зерновку и боб.
2. Сравните плоды вишни и малины.
3. Придумайте загадки, используя такие слова, как *боб*, *жёлудь*, *костянка*.
4. Опишите наиболее вкусный, с вашей точки зрения, плод.
5. На иностранном языке, который вы изучаете, опишите плоды яблони, абрикоса.

Обсуди с товарищами

1. Как плод помогает растению выжить в неблагоприятных условиях?
2. Почему зрелые ягоды почти никогда не бывают зелёными?

Выскажи мнение

Почему плоды, в образовании которых, кроме завязи, участвуют и другие части цветка, можно назвать ложными?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Вылепите из пластилина модели боба, костянки, померанца.
2. Вместе с родителями составьте список плодов, которые вы используете в пищу. Информацию отразите в таблице.

Проводим исследование

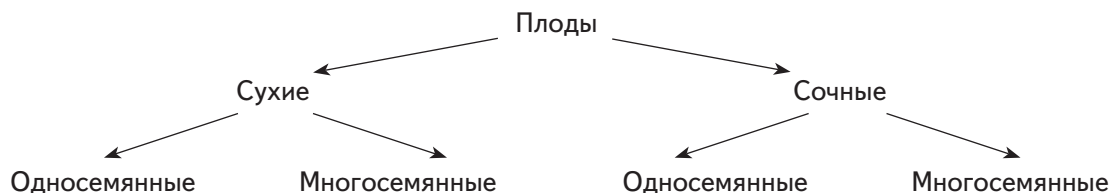
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Плоды

Цель: познакомиться с многообразием плодов и их классификацией.

Материалы и оборудование: различные плоды растений.

Ход работы

1. Рассмотрите представленные вам плоды. По классификации, предложенной в учебнике, разбейте их на группы, названия запишите в схеме.



2. Как человек использует эти плоды?
3. Сделайте вывод о роли плодов в жизни растений.

Для любознательных

Это интересно

- Из плодов, которые человек употребляет в пищу, самым калорийным является плод авокадо. В 100 г его мякоти содержится 163 калории. Самым низкокалорийным является огурец: в 100 г — 16 калорий.
- У большинства растений сок плода содержит вещества, которые препятствуют прорастанию семян, но у некоторых тропических растений (авиценния, ризофора) семя прорастает внутри плода и только потом отделяется от материнского растения и падает на землю.

- Соплодие хлебного дерева весит до 40 кг и достигает в длину 1 м, развиваясь прямо на стволах деревьев. Самые тяжёлые плоды образуются у тыквы, их рекордный вес её плода — 821 кг.
- Весьма крупный плод встречается у пальмы, растущей на Сейшельских островах в Индийском океане. Это похожий на гигантский орех плод костянка. Его вес достигает 25 кг, длина до 50 см, а в поперечнике 35 см.
- В странах Юго-Восточной Азии растёт интересное дерево дуриан, в высоту оно достигает 40 метров. Его удивительные плоды до 3 кг прославили это дерево на весь мир. Оно обладает удивительным, неповторимым вкусом: смеси земляники, ананасов, персиков, орехов, но запахом, который исходит от этого плода, может выдержать не каждый — это отталкивающий запах гнили.

§ 13. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛОДОВ

Подумайте, какими приспособлениями должны обладать семена для распространения в водной и наземно-воздушной средах обитания. Свой ответ сверьте с текстом учебника.



Успешное распространение семян — необходимое условие для процветания вида. Оно даёт возможность молодым растениям избежать конкуренции, помогает им осваивать новые территории (рис. 55).

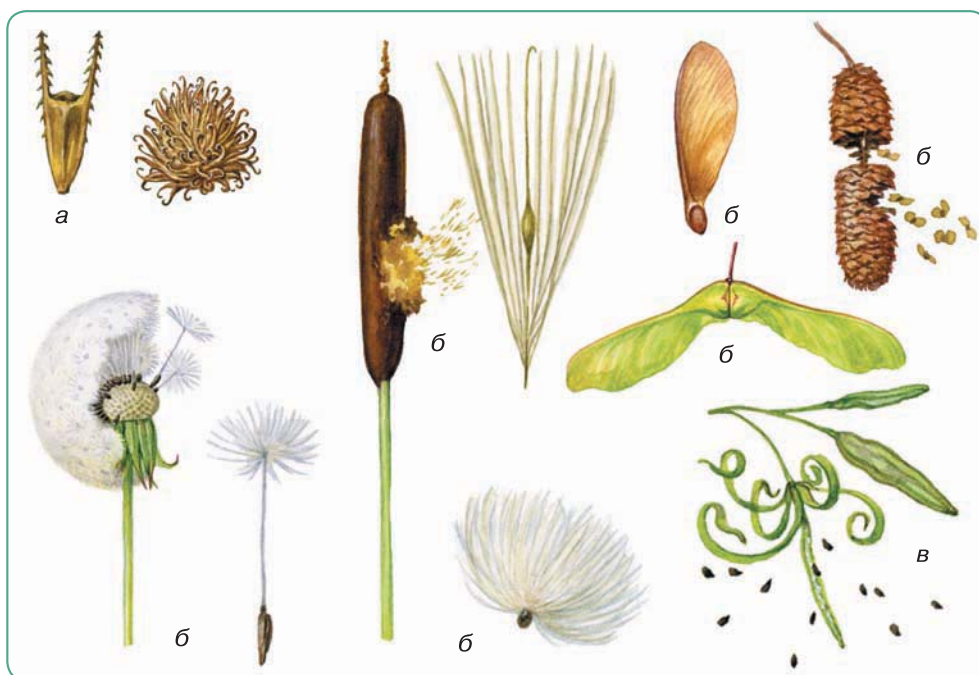


Рис. 55. Распространение плодов: а — животными; б — ветром; в — самораспространением



Рис. 56. Распространение плодов птицами

Распространение саморазбрасыванием. Ряд растений в природе обладает плодами, которые способны самостоятельно распространять свои семена.

Плоды растений анютины глазки, гороха, фасоли, акации при созревании способны разбрасывать свои семена на расстояние 20 см.

Активно разбрасывает семена растение недотрога. Стоит дотронуться до её красивых изумрудных плодов, как они разрываются, семена с силой выбрасываются.

Рекордсменом в наших краях по дальности разбрасывания является бешеный огурец. В созревших плодах окружающие семена ткани превращаются в слизистую массу, она с силой давит на стенки плода. Стоит его слегка коснуться, тут же вся масса с семенами устремляется наружу. Бешеный огурец способен выбрасывать семена на расстояние 6 м.

Американское тропическое растение хура взрывающаяся способно выстреливать свои семена на расстояние до 45 м.

Распространение семян водой. Воду для распространения семян используют многие водные и прибрежные растения, такие как кувшинка, осока. Их плоды снабжены камерами, наполненными воздухом.

Настоящими путешественниками являются плоды кокосовой пальмы, они преодолевают по воде расстояние в сотни километров.

Распространение ветром. Плоды, которые распространяются ветром, обычно очень мелкие и лёгкие, снабжены приспособлением, облегчающим их полёт. Плоды семянки одуванчика снабжены «парашютиками», осины, тополя, ивы — пушистым хохолком. Крылатые плоды берёзы могут отлетать от материнского растения на 2—2,5 км.

Ветер помогает распространяться семенам растения перекати-поле. Это степное растение, отцветая, обламывается у корня, высыхает, а затем ветер легко перекачивает его на десятки и даже сотни километров, тем самым распространяя семена.

Распространение животными и человеком. В распространении плодов и семян существует много помощников. Прежде всего это муравьи, которые собирают семена и перетаскивают их в муравейники. Муравьи, сменяя друг друга, могут утащить семя на расстояние около 1 км от материнского растения. Многие птицы (кедровки, сойки, свиристели, дрозды), лесные мыши, белки делают запасы семян на зиму. Из потерянных или забытых семян и прорастают растения.

Некоторые птицы зимой питаются плодами черёмухи, рябины, калины, плоды которых яркие и привлекательные (рис. 56). Мякоть плодов переваривается, а семена с твёрдой и прочной оболочкой вместе с неперевариваемыми остатками выбрасываются наружу, часто на больших расстояниях от родительских растений.

Плоды шалфея клейкого, подорожника большого приклеиваются к лапкам, копытам животных, обуви человека. У других растений семена имеют различные приспособления, с помощью которых цепляются за шерсть животных, одежду людей (лопух, липучка, череда), — так они совершают довольно большое путешествие, расселяясь в новых местах.

Запоминаем новые слова: распространение плодов.



ВЫВОДЫ

Плоды способны распространяться саморазбрасыванием, при помощи воды, ветра, животных и человека.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Каково значение плода?
2. Какие плоды распространяются ветром?
3. Какие животные принимают участие в распространении плодов?

Выполни задания

1. Сравните плоды растений, которые распространяются ветром и птицами.
2. Сравните приспособления у плодов, распространяемых ветром. Какие из них более эффективны?

Выскажи мнение

Почему растению важно распространить свои плоды как можно дальше от материнского растения?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Предложите модель идеального плода, распространяющегося ветром.
2. Соберите коллекцию плодов, распространяемых ветром.

Для любознательных

Это интересно

- Некоторые растения совершили очень далёкие путешествия с одного материка на другой. Американские растения попали в Европу (ромашка пахучая, амброзия полыннолистная и др.). Знакомый нам обычный подорожник родом из Южной Америки. Он рос вдоль дорог, по которым прошли испанские конкистадоры. Местные индейцы называли его «следы белого человека». Расселению этих растений способствовал человек, распространяя их с различными грузами и товарами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Покрытосеменные растения — самая разнообразная и многочисленная группа высших растений, их насчитывается более 300 тысяч. Семя состоит из зародыша и питательных веществ. Снаружи семя покрыто кожурой. Зародыш состоит из зародышевого корешка и зародышевого побега. Зародыш однодольных растений имеет одну семядолю, двудольных — две.

Корень укрепляет растение в почве и обеспечивает поступление в растение воды и минеральных солей. Различают главный, боковые и придаточные корни. Выделяют стержневую и мочковатую корневые системы. В корне представлено четыре зоны: деления, растяжения (роста), всасывания и проведения.

Побег — осевой вегетативный орган. Он состоит из стебля, листьев и почек. Почки — зачаточный побег. Различают листовые и цветочные почки. Побег растёт своей верхушкой. Побеги различаются по направлению роста. Главная функция побега — образование органических веществ с помощью листьев. Выполняет побег и дополнительные функции (запасаящая, вегетативное размножение, переживание неблагоприятных сезонов).

Стебель — осевая часть побега, на нём расположены почки, листья, цветки и плоды с семенами. Стебель объединяет все органы растения в единое целое. Он выполняет основную, проводящую, опорную и запасную функции.

Лист — боковая часть побега. Основные функции листа — фотосинтез, газообмен, испарение воды. Видоизменённые листья могут выполнять и другие функции.

Цветок — генеративный орган (орган семенного размножения). Главная часть цветка — пестик и тычинки. Из цветка после опыления и оплодотворения развивается плод с семенами.





Раздел 2

Жизнедеятельность растительного организма

Растения — это живой организм, и, как для любого живого организма, для них характерны все признаки живого. Растения растут и развиваются, питаются, дышат, размножаются, способны отвечать на воздействие условий окружающей среды. Для обеспечения вышеперечисленных процессов между организмом и окружающей средой происходит обмен веществ и энергии. Одни вещества организм поглощает и использует, другие, наоборот, выводит во внешнюю среду. Если обмен веществ прекращается, заканчивается и жизнь организма.

§ 14. МИНЕРАЛЬНОЕ (ПОЧВЕННОЕ) ПИТАНИЕ



Какие особенности строения корневых волосков позволяют им выполнять свои функции?

Изучение жизнедеятельности растительного организма мы начнём с питания. Это не случайно. Ведь благодаря питанию организмы могут расти, развиваться, воспроизводить себе подобных.

Питание — это процесс поглощения и усвоения живыми организмами веществ, необходимых для поддержания жизни (рис. 57). У большинства растений различают **минеральное питание** (поглощение минеральных веществ из почвы) и **воздушное** (фотосинтез). В ходе фотосинтеза зелёное растение самостоятельно создаёт необходимые органические вещества.



Вспомните! Из каких элементов состоят живые организмы? На какие две большие группы делятся все вещества?

Минеральное питание. Минеральные вещества могут попадать в корень преимущественно в виде растворов солей, которые окружают многочисленные корневые волоски.



Вспомните! Каково внутреннее строение корня? Что такое корневой волосок?

Начинается процесс питания с поступления этих растворов в корневые волоски (рис. 58). Это происходит двумя способами: пассивным и активным. Пассивный способ возможен тогда, когда концентрация солей в почвенных растворах значительно выше, чем их концентрация в цитоплазме корневых волосков. В этом случае растворы, двигаясь в сторону наименьшей концентрации, попадают в корневые волоски. Активный способ возможен тогда, когда концентрация солей выше внутри клеток корня. В таком случае растение, затрачивая энергию, буквально втягивает их в себя. Стенки клетки, как вы помните, содержат поры, через которые минеральные растворы беспрепятственно поступают вглубь корней и проходят клетки коры, пока не попадут в сосуды корня. Здесь под давлением (корневое давление) они поступают в сосуды стебля (древесины).

По ним растворы поднимаются в стебель, а затем разносятся по всему растению, к каждому органу, каждой клетке.

Минеральное питание и внешняя среда. Работа корня зависит прежде всего от почвы, её состава, структуры, наличия в ней минеральных веществ. Отсутствие или даже недостаток воды в почве, пусть даже очень плодородной, приводит к гибели растения. Избыток воды тоже вреден. Если почва весной бывает долго залита водой, корням не хватает кислорода, растения вымокают и также гибнут.



Рис. 57. Питание растения

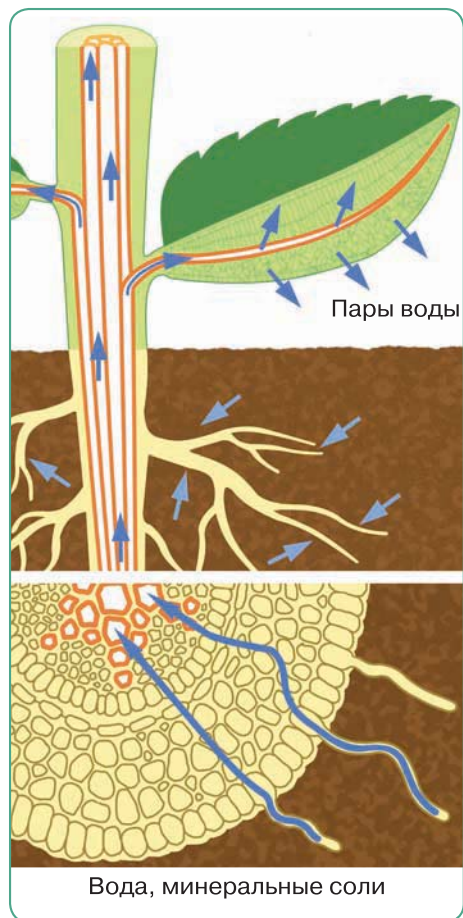


Рис. 58. Движение веществ, поглощённых корнями

От температуры почвы зависит, как корень всасывает воду. При низких температурах всасывание замедляется или совсем прекращается.

Значение минеральных веществ для растения. Наличие в почве необходимых минеральных веществ — важное условие для нормального развития растения. Главное место среди них занимают соединения, содержащие азот, фосфор и калий. Азот влияет на рост надземных частей растений, фосфор — на корнеобразование, усиливает цветение и плодоношение, калий — на подготовку растений к зиме, на повышение сопротивляемости растений болезням.

Другие элементы требуются растению в незначительных количествах, но их отсутствие или даже недостаток отрицательно сказывается на состоянии растения. Так, при недостатке железа и магния нарушаются процессы образования хлорофилла и хлоропластов, недостаток бора приводит к отмиранию верхушечных почек, цветков, завязей.

Вспомните! Что такое почва? Каков её состав?



В природе минеральные вещества растения получают из почвы. Со временем они частично возвращаются с опавшими листьями, ветками и другими отмершими частями растений. На полях, в садах и огородах этого не происходит, так как человек с урожаем забирает часть минеральных веществ. Почва постепенно истощается, её плодородие падает.

Чтобы поддерживать плодородие почвы, необходимо вносить удобрения. Они бывают минеральные и органические. Органические удобрения — это отходы жизнедеятельности животных (навоз, птичий помёт, а также перегной и торф, разложившиеся останки растений). Минеральные удобрения выпускают в виде порошка или гранул — это азотные удобрения (мочевина, калиевая селитра и др.), фосфорные (фосфорная мука, суперфосфат), калийные (хлористый калий, сульфат калия). Бывают также комплексные удобрения, которые содержат несколько необходимых растительных элементов — обычно 2—3, а также микроэлементы.

Удобрения вносят в зависимости от потребностей растений строго по инструкции.



Запоминаем новые слова: минеральное (почвенное) питание.

ВЫВОДЫ

Питание — это процесс получения организмом веществ и энергии. У большинства растений различают минеральное питание (поглощение минеральных веществ из почвы) и воздушное (фотосинтез). В ходе фотосинтеза зелёное растение самостоятельно создаёт необходимые органические вещества.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое питание? Какова его роль в жизни организма?
2. Как происходит почвенное питание?
3. Какие вещества получает растение в ходе почвенного питания?
4. Что такое корневое давление?

Выполни задания

1. Объясните, как минеральные вещества попадают в лист.
2. Пользуясь дополнительной литературой, материалами в Интернете, ответьте на вопросы: «Почему удобрения необходимо вносить в строго определённых количествах? Чем опасен их переизбыток?»

Обсуди с товарищами

Почему одни минеральные вещества нельзя заменить другими?

Выскажи мнение

Наличие в почве необходимых для растений минеральных веществ — важное условие для нормального развития растения. Объясните почему.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Придумайте и напишите небольшой рассказ «Путешествие азота по растению».
2. Составьте два вопроса к разделу «Минеральное питание».

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Создайте модель «Почвенное питание».

Для любознательных

Это интересно

- Содержание воды в листьях салата составляет 93—95%, кукурузы — 75—77%. В разных частях растения содержание воды различно, например, в листьях подсолнечника воды содержится 80—83%, стеблях — 87—89%, корнях — 73—75%, семенах — 6—11%.
- Учёные установили, что для жизнедеятельности растений необходимы такие элементы, как углерод, кислород, водород, азот, фосфор, сера, калий, кальций, магний и железо. Если один из них исключить, то развитие растения нарушается.
- 1 га зелёных насаждений поглощает 8 кг углекислого газа за 1 час, за это время его выдыхает около 200 человек. Учёные подсчитали, что на одного городского жителя должно приходиться в среднем 50 га зелёных насаждений. За год растения нашей планеты выделяют в атмосферу 400 миллиардов тонн кислорода, поглощают 600 миллиардов тонн углекислого газа.

§ 15. ВОЗДУШНОЕ ПИТАНИЕ (ФОТОСИНТЕЗ)

Между зелёными растениями и солнечными лучами существует невидимая, но тесная связь. В чём она заключается?



Вы уже знаете, что все живые организмы состоят из минеральных и органических веществ. Минеральные вещества поступают в растения в результате минерального (почвенного) питания. Органические вещества растения образуют самостоятельно. Как же это происходит? Важную роль в этом процессе играют зелёные листья — это специализированные органы воздушного питания растения.

Вспомните! Каковы особенности внешнего и внутреннего строения листа? В чём выражена их специализация?



В лист через устьица поступают кислород и углекислый газ, а по системе сосудов от корней из почвы поступают вода и растворённые в ней минеральные



Рис. 59. Хлоропласт (под микроскопом)

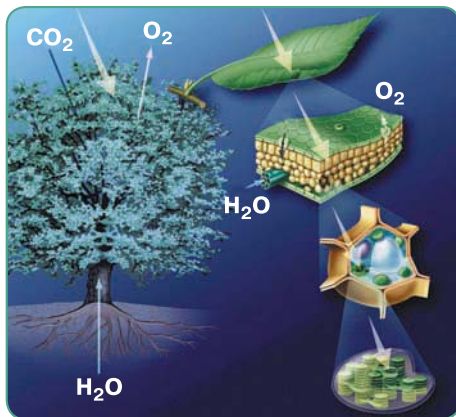


Рис. 60. Схема фотосинтеза

вещества. В хлоропластах из углекислого газа и воды на свету происходит процесс образования органических веществ, прежде всего углеводов (рис. 59). Важным веществом, без которого невозможен этот процесс, является хлорофилл. Он обладает удивительной способностью усваивать солнечную энергию, которая затем расходуется на синтез углевода — глюкозы. Процесс образования органических веществ из воды и углекислого газа на свету с помощью хлорофилла называется **фотосинтезом** (от греческих слов *фотос* — свет и *синтез* — соединение). В процессе фотосинтеза образуется кислород, который выводится в окружающую среду (рис. 60).

С глюкозой в клетке происходят различные превращения. Она преобразуется в крахмал и другие необходимые растению органические соединения. Затем крахмал может вновь преобразовываться в глюкозу. Органы растения получают органические вещества в виде глюкозы, которая хорошо растворима в воде. Здесь она расходуется на образование новых веществ (белков, жиров) или для получения энергии.

Рассмотрим несколько опытов, выявляющих условия, необходимые для фотосинтеза.

Опыт 1. У комнатного растения, которое стояло 2—3 дня в абсолютной темноте, органические вещества в листьях за этот период полностью израсходовались на процессы жизнедеятельности. Некоторые листья с двух сторон закроем



Рис. 61. Опыт, доказывающий, что крахмал образуется только на свету

тёмной бумагой. Можно вырезать в ней какую-нибудь фигуру или слово. Затем растение выставим на хорошо освещённое место. Через сутки срежем эти листья. Снимем трафареты и подержим лист в кипятке 2—3 минуты, а затем в горячем спирте. Лист обесцветился, так как разрушился хлорофилл. Промоем лист и нанесём на него слабый раствор йода. Участки листа, куда попал свет, окрасятся в тёмно-синий цвет. Йод указывает на наличие крахмала. Часть листа, которая была закрыта бумагой, окраски не изменила. Таким образом, мы можем сделать вывод, что образование крахмала происходит только на свету (рис. 61).

Опыт 2. Растение пеларгонию окаймлённую (края её листьев не содержат хлоропластов, поэтому они бесцветны) поставим на яркий свет. Через несколько часов срежем лист и исследуем его на наличие крахмала, как это делали



Рис. 62. Опыт, доказывающий, что фотосинтез происходит в хлоропластах

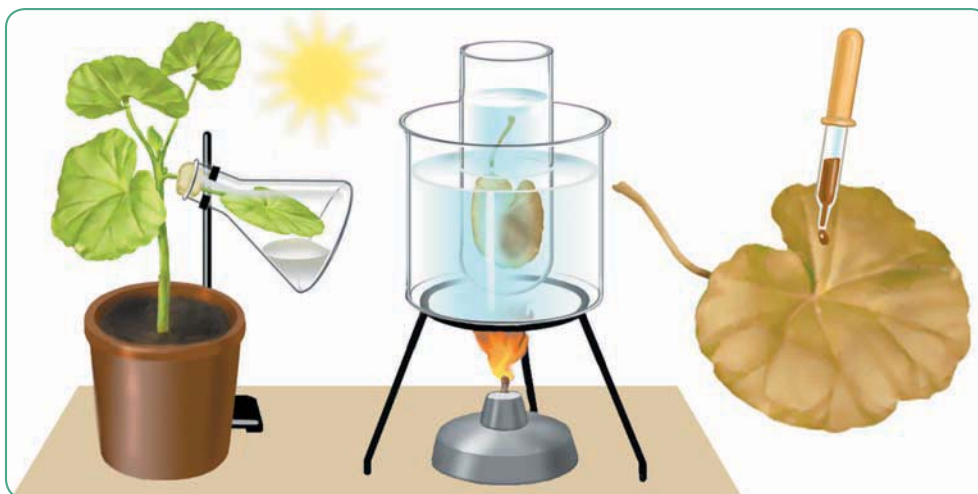


Рис. 63. Опыт, доказывающий, что для образования крахмала необходим углекислый газ

в предыдущем опыте. В растворе йода белая полоса листа не окрасилась, так как в ней нет крахмала. Крахмал образовался только в зелёной части листа, в которой были хлоропласты (рис. 62).

Опыт 3. Растение выдерживают в абсолютной темноте 2—3 дня. Затем это растение помещают в освещённое место, предварительно поместив один его лист в колбу с известковой водой (рис. 63). Колба плотно закрывается ватным тампоном. Известковая вода поглощает углекислый газ. Через двое суток лист срезают и проверяют на наличие в нём крахмала. Его выдерживают в горячей воде и спирте, затем обрабатывают раствором йода. При этом лист не посинел — значит, крахмал в нём отсутствует. Вывод: для образования крахмала наряду со светом и водой необходим углекислый газ.

Опыт 4. Побеги элодеи (водное растение) помещаем в воронку и опускаем в сосуд с водой (рис. 64). На конец воронки надеваем пробирку, заполненную водой, и выставляем на солнечный свет. Со временем в пробирке можно наблюдать пузырьки газа. Когда газ вытеснит из пробирки воду, осторожно снимем её с воронки и поместим в неё тлеющую лучину. Лучина вспыхивает. Это свидетельствует о том, что в пробирке находится кислород — газ, который входит в состав воздуха. Именно он поддерживает горение. В сосуде, который оставили в темноте, лучина тухнет. Значит, кислород выделяется только на свету.

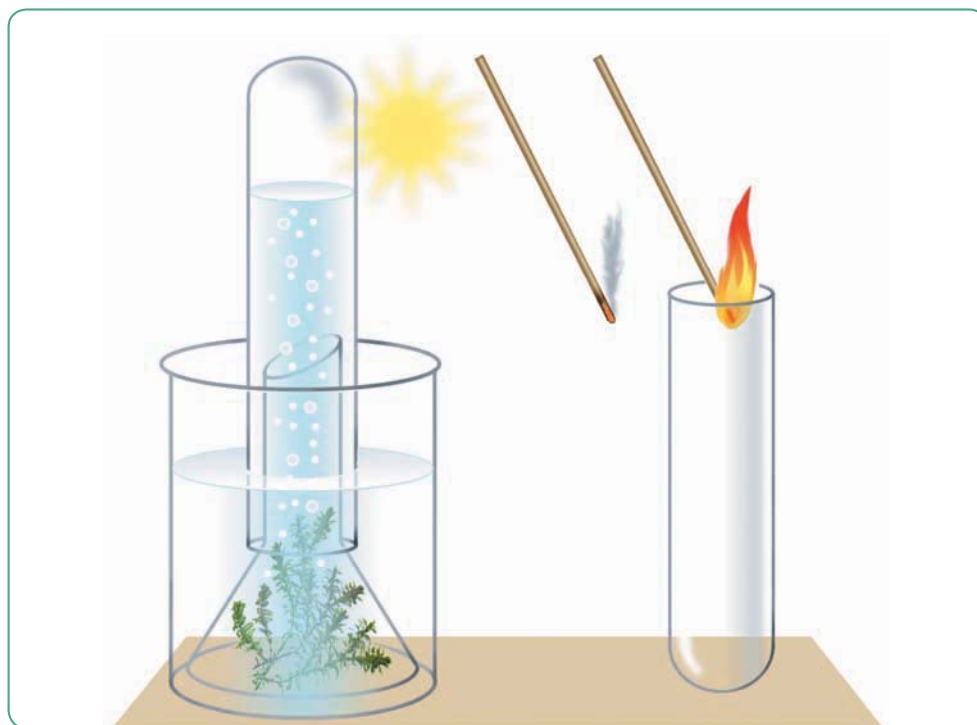


Рис. 64. Опыт, доказывающий, что в процессе фотосинтеза образуется кислород

Значение фотосинтеза. Процесс фотосинтеза имеет огромное значение для жизни на Земле. Зелёные растения, создавая органические вещества, запасают в них солнечную энергию, делают её доступной для других живых организмов: грибов, животных, человека.

Благодаря растениям человечество использует солнечную энергию, которая достигла нашей Земли сотни миллионов лет назад. Древние растения, превратившись в каменный уголь, газ, нефть, сохранили её для нас. Сжигая их, человек обогревает свои жилища, использует их энергию в различных механизмах.

Зелёные растения в процессе фотосинтеза поглощают огромное количество углекислого газа, поддерживая его содержание в атмосфере примерно на одном и том же уровне.

Кислород — продукт фотосинтеза, который поставляют в атмосферу зелёные растения. Благодаря ему живые организмы могут дышать и осуществлять процессы своей жизнедеятельности.

Запоминаем новые слова: воздушное питание (фотосинтез).



ВЫВОДЫ

Фотосинтез — процесс образования органических веществ на свету из воды и углекислого газа при помощи хлорофилла и солнечной энергии. В процессе фотосинтеза образуется кислород. Зелёные растения делают доступной солнечную энергию для всех живых организмов на Земле.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое питание?
2. Как происходит поступление воды в лист растения?
3. Что такое фотосинтез?
4. Как углекислый газ попадает в лист?
5. В каких клетках листа расположена основная масса хлоропластов?

Выполни задания

1. Сравните процессы почвенного и воздушного питания.
2. Подготовьте ответ на вопрос: «Какова космическая роль растений?»
3. Спросите у своих родителей, знают ли они, что такое фотосинтез. Если они не знают, попытайтесь объяснить им смысл данного понятия.
4. По рисункам учебника составьте план работы исследователя по выполнению опытов «Для образования крахмала необходим свет», «Для фотосинтеза необходим углекислый газ» и запишите его в рабочую тетрадь.

Обсуди с товарищами

1. Почему воздушное питание невозможно без почвенного?
2. Как лист растения приспособлен для воздушного питания?

Выскажи мнение

Объясните, почему жизнь животных организмов без зелёных растений невозможна.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Вставьте в слова пропущенные буквы: фот...синтез, п...р...зит, с...мб...оз. Составьте с этими словами повествовательное предложение.
2. Сочините небольшой рассказ «Путешествие лучика солнца в растении».

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Создайте модель «Фотосинтез».

Для любознательных

Люди науки



Рис. 65. Ян Гельмонт



Рис. 66. Джозеф Пристли

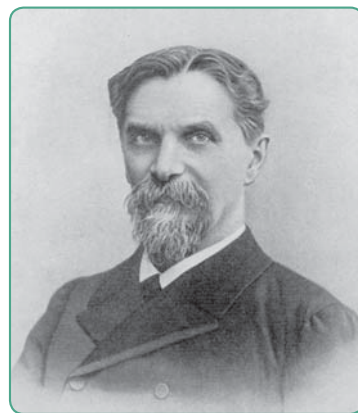


Рис. 67. К. А. Тимирязев

Ян Гельмонт (1579—1644) — фламандский учёный (рис. 65). Он изучал значение воды в жизни растений. Поливая выращиваемую в горшке иву, через пять лет он установил, что масса растения с опавшими листьями увеличилась на 7,7 кг, а почва за это время потеряла только 57 г. Учёный предположил, что основную часть необходимых веществ растение получает из воды.

Джозеф Пристли (1733—1804) — английский естествоиспытатель (рис. 66). Учёный в 1772 г. показал, что зелёное растение способно «исправлять» воздух, «испорченный горячей свечой», т. е. выделяет кислород.

Климент Аркадьевич Тимирязев (1843—1920) — русский учёный ботаник и физиолог (рис. 67). Своими исследованиями показал, что зелёный пигмент — хлорофилл принимает участие в фотосинтезе и обеспечивает создание органических веществ.

Это интересно

В мире растений существуют разнообразные способы питания.

- **Растения-хищники.** Хищники встречаются и в царстве растений. На бедных почвах, на болотах обитает росянка. Это небольшое растение ловит насекомых с помощью клейких волосков, которые покрывают её листья. К ним и прилипают неосторожные насекомые, привлечённые блеском клейких капелек сладкого сока. Они вязнут в нём, волоски плотно прижимают жертву к листовой пластинке, которая, загибаясь, схватывает добычу. Выделяется сок, напоминающий пищеварительный сок

животных, и насекомое переваривается, а питательные вещества всасываются листом. Но хищный способ питания и у этих растений не является основным: он лишь дополняет основной способ питания — фотосинтез.

- *Растения-паразиты.* В природе встречаются организмы, которые забирают у других необходимые питательные вещества, практически ничего не давая им взамен, — это *паразиты*. Они целиком существуют за счёт организма-хозяина. Это, например, известная своими гигантскими цветками раффлезия, которая обитает в тропических лесах Юго-Восточной Азии. Поселившись на корнях лиан, она питается только за счёт соков растения-хозяина.

Растение повилика паразитирует на тыкке, смородине, а заразиха — на подсолнечнике. Растения-паразиты имеют специальные присоски, которые внедряются в тело хозяина.

- *Растения-симбионты.* Бобовые растения, ольха, облепиха образуют с почвенными бактериями, которые усваивают азот из воздуха, полезное содружество — симбиоз. Подобное происходит у древесных растений (берёза, дуб, липа) с грибами.

§ 16. ДЫХАНИЕ

Энергия, которая необходима для взлёта и движения самолёта, движения автомобиля, образуется при сгорании топлива. Живые организмы тоже нуждаются в энергии для деления клеток, их роста, поглощения одних веществ и образования других. Как растения получают эту энергию?



Значение дыхания. Все процессы жизнедеятельности организмов: рост, движение, размножение и другие — связаны с потреблением энергии. Без энергии жизнь невозможна.

Энергию организмы получают в процессе дыхания. Это процесс, в ходе которого под действием кислорода сложные органические вещества распадаются на простые: углекислый газ и воду. При этом высвобождается энергия, которая была затрачена на их образование в ходе фотосинтеза. Она используется для образования нужных растению веществ — белков и жиров, необходимых для образования новых клеток, замены старых, деления клеток и созревания плодов, семян.

Вспомните! Что происходит в процессе горения? Какие вещества сгорают, какие образуются?



Дыхание очень похоже на процесс горения. При горении дров, угля, природного газа органические вещества, которые в них заключены, взаимодействуют с кислородом. Сгорают они быстро, выделяя большое количество энергии в виде тепла и света.

В отличие от горения, при дыхании энергия выделяется в несколько этапов, порциями и сразу же используется организмом.

В ходе дыхания, как и горения, выделяются углекислый газ и вода. Эти вещества выводятся из организма. Так как в организме нет запасов кислорода, он должен поступать в растение постоянно.



Рис. 68. Чечевички на коре берёзы

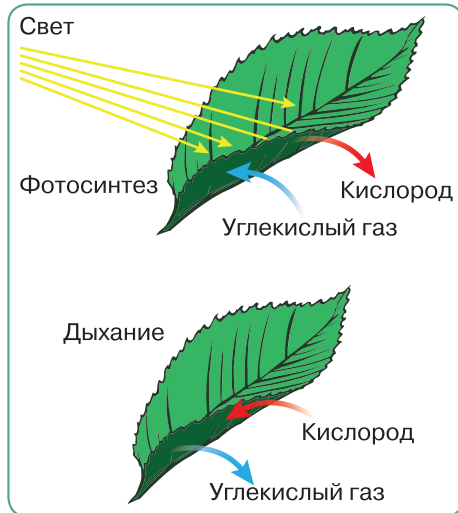


Рис. 69. Взаимоотношение процессов дыхания и фотосинтеза

Газообмен у растений. У растений нет специальных органов дыхания. Водоросли поглощают растворённый в воде кислород всей поверхностью своего тела. Это самый простой тип дыхания. Образующийся в процессе дыхания углекислый газ выделяется сквозь оболочки непосредственно в воду.

У высших растений для осуществления газообмена существуют специальные приспособления: это *устьица* и *чечевички*. Устьица обычно располагаются на нижней стороне листа. Периодически открываясь и закрываясь, они регулируют поступление воздуха в листья. Стебель растения дышит через специальные отверстия среди клеток толстой и плотной пробки — чечевички (рис. 68). Дыхание корней осуществляется через поверхность покровных клеток.

Дышат все органы растения (рис. 69). Важную роль в этом процессе играют межклетники, которые обеспечивают поступление кислорода к внутренним частям растения, к каждой живой клетке.

Встречаются у растений и дополнительные приспособления для дыхания. Так, у болотного кипариса, растущего на переувлажнённой почве, развиваются дыхательные корни.

Растение, как и все живые организмы, дышит постоянно, остановка дыхания приводит к смерти организма.

Чтобы убедиться, что растение дышит, можно провести следующий опыт.

Опыт. Возьмём два стакана с водой, поместим в них побеги с листьями (рис. 70). Рядом поместим сосуды с известковой водой, которая обладает способностью поглощать углекислый газ. Одно растение поместим в тёмное место,



Рис. 70. Опыт, доказывающий дыхание растения

другое оставим на свету и накроем их стеклянными колпаками. Через два дня известковая вода в сосуде под колпаком, который находился в темноте, помутнеет. В ней образовались известковые соли, которые образуются в присутствии углекислого газа. Известковая вода на свету осталась прозрачной. Значит, в темноте шёл только процесс дыхания, а на свету — процесс дыхания и фотосинтез. Углекислый газ, который выделялся, был поглощён растением.

В солнечный день скорость фотосинтеза в 10—30 раз выше скорости дыхания. Кислорода выделяется значительно больше, чем расходуется растением на дыхание. Эта особенность зелёных растений позволила образовать земную атмосферу, насыщенную кислородом.

Запоминаем новые слова: дыхание.



ВЫВОДЫ

Дыхание — процесс обеспечения организма энергией, которая высвобождается в присутствии кислорода при распаде органических веществ. В процессе дыхания поглощается кислород и выделяются углекислый газ и пары воды.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какой газ выделяется в ходе фотосинтеза?
2. Что такое дыхание?
3. Как дышат растения?

Выполни задания

1. Сравните процессы фотосинтеза и дыхания.
2. Объясните, во всех ли клетках растений происходит фотосинтез.
3. Объясните, почему при горении дров, каменного угля выделяется энергия.

Обсуди с товарищами

1. Почему на свету у растений трудно обнаружить процесс дыхания?
2. Известно, что растения дышат круглосуточно, при этом кислород поглощается, а углекислый газ выделяется. При фотосинтезе кислород выделяется только на свету. Почему же всем живым организмам кислорода хватает?

Выскажи мнение

Почему в спальнях комнатах нецелесообразно содержать много комнатных растений?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Составьте план раздела «Дыхание растений».
2. Составьте три вопроса к тексту параграфа.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Создайте модели «Фотосинтез», «Дыхание листа».
2. Сравнительную информацию о процессах дыхания и фотосинтеза отразите в таблице.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Дыхание

Цель: выявить, как изменится состав воздуха в процессе дыхания.

Материалы и оборудование: два сосуда с растениями, тёмный шкаф, лучина, спички.

Ход работы

1. Возьмите два сосуда и поместите туда два примерно одинаковых комнатных растения.
2. Одно из растений поместите на сутки в тёмный шкаф.
3. Через сутки проверьте состав воздуха на присутствие кислорода, внеся горящую лучину в сосуд, который стоял в тёмном шкафу.
4. Что происходит с зажжённой лучиной? Сделайте вывод.

Для любознательных

Это интересно

- Устьиц на листе очень много, например, на 1 см² листа пшеницы их 1500. Средний размер устьиц в длину 0,02 мм, а в ширину 0,01 мм.

§ 17. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ. ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ



Развитая проводящая система — одна из причин, которая позволила растениям завоевать сушу. Найдите этому подтверждение в тексте.

Транспорт веществ. Жизнь растения во многом зависит от взаимодействия органов. Так, без воды, которая поглощается корнями, в листьях не будет происходить фотосинтез. Без углевода глюкозы, который образуется в листьях, корни не будут расти и ветвиться. В растениях постоянно образуются различные вещества. Они не остаются на месте, а перемещаются в клетках, тканях, от одного органа к другому, т. е. происходит транспорт веществ. Важную роль в этом процессе играет вода, так как вещества должны находиться в растворённом состоянии.

В клетке вещества передвигаются благодаря движению цитоплазмы, обеспечивая поступление веществ от одного органоида к другому.

От клетки к клетке вещества перемещаются благодаря проницаемости их стенок. Клетки тканей не изолированы друг от друга, поскольку их стенки проницаемы для водных растворов, а цитоплазмы сообщаются между собой через поры, образуя тончайшие каналы. Через них также осуществляется передвижение веществ.

От органа к органу вещества в растениях перемещаются по проводящим тканям. Они образуют сосудисто-волокнистые пучки, которые пронизывают всё тело растения, связывая все его части в единое целое. Вода и растворённые в ней минеральные вещества от корней по сосудам древесины поступают к листьям, почкам. Продукты фотосинтеза (органические вещества) от листьев перемещаются по ситовидным трубкам луба к растущим органам.

Вспомните! Каковы особенности строения сосудов древесины и ситовидных трубок луба?



Большая часть органических веществ направляется к растущим органам. Здесь они расходуются. Другая часть откладывается в запасующих тканях семян, плодов, корней, корневищ, луковиц.

Проводящая ткань позволила растениям, вышедшим на сушу, доставлять воду и питательные вещества к каждому органу и к каждой клетке, обеспечивать их распределение. Работает она очень эффективно и надёжно. Вода и растворённые в ней соли, например, в деревьях может подниматься на высоту 100 и более метров.

Чтобы убедиться, по каким частям стебля перемещаются вещества, проведём следующие опыты.

Опыт 1. В сосуд с водой, подкрашенной чернилами (они заменяют минеральные вещества), поместим побег клёна. Через двое суток на сделанном продольном срезе мы увидим, что окрашенной оказалась древесина, а у сердцевины цвет остался без изменения.

Делаем вывод, что вода и растворённые в ней минеральные вещества перемещаются по сосудам древесины (рис. 71).



Рис. 71. Опыт, доказывающий движение воды и минеральных веществ по древесине



Рис. 72. Опыт, доказывающий движение органических веществ по ситовидным трубкам луба

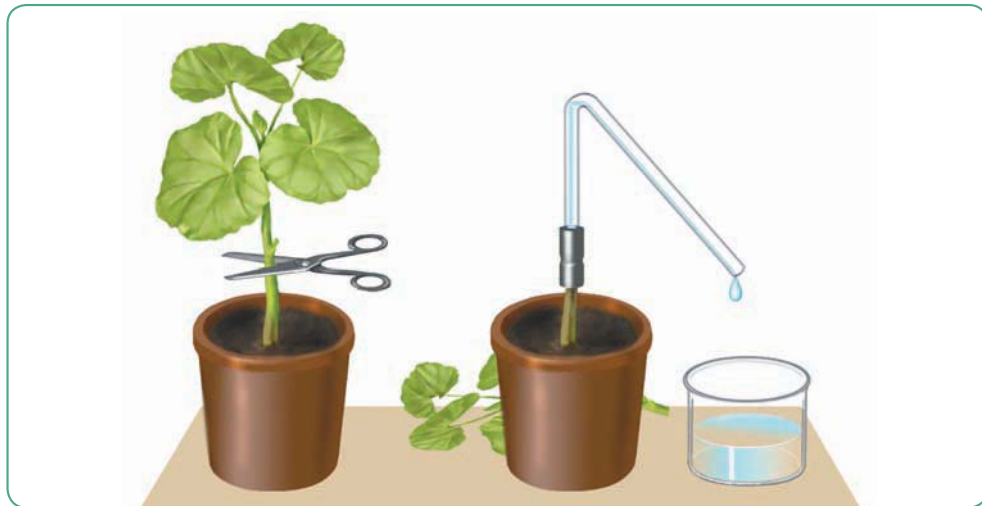


Рис. 73. Корневое давление

Опыт 2. Возьмём два побега (драцены и фикуса). На одном из них удалим кольца коры, обнажив древесину, и поставим побеги в воду. Через 3—4 недели на них развились придаточные корни. На втором побеге корни появились на нижнем кольце, сделанном перед срезом (рис. 72).

Произведя срез, мы повредили ситовидные трубки, тем самым нарушив транспорт органических веществ, которые накапливаются перед местом среза. Кольцо покрывается защитными клетками, их называют раневой пробкой. Расположенные под ним клетки начинают энергично делиться. Оставшихся органических веществ здесь много. Рана закрывается наплывом, и со временем из него развиваются придаточные корни.

Опыт доказывает, что органические вещества перемещаются только по лубу (ситовидным трубкам).



Рис. 74. Испарение воды листьями

Корневое давление. Испарение воды листьями. Транспорт воды и минеральных веществ в организме растения происходит благодаря корневому давлению (рис. 73) и испарению воды листьями.

Начинается движение воды и растворённых в ней веществ с поглощением их корневыми волосками из почвенных растворов. Вода по клеткам корня проникает в сосуды корня и по ним поднимается в побег. **Корневое давление** — это сила, вызывающая восходящее движение воды от корней к побегам. Даже такое небольшое растение, как помидор, может создавать давление в 12 атмосфер, что достаточно для поднятия воды на 115 м.

Попав в лист, вода используется для фотосинтеза, но её надо совсем немного — 0,2% от поступившей воды. Остальная часть

испаряется. Вода испаряется с поверхности листа, но основное испарение происходит с поверхности клеток мякоти листа. Пар, который образуется, скапливается в межклетниках и через устьица выводится наружу.

Чтобы доказать, что растение испаряет воду, сделаем простой опыт.

Опыт 3. Поместим побег в стеклянный сосуд и плотно закроем его пробкой. Со временем, в процессе испарения, на его стенках появились капельки воды (рис. 74).

Испарение играет важную роль в жизни растения. При испарении расходуется энергия и лист охлаждается — так растение предохраняет себя от перегрева. Одновременно этот же процесс обеспечивает непрерывный восходящий ток воды по растению: отдав воду, клетки мякоти листа, подобно насосу, начинают интенсивно поглощать её из окружающих их сосудов, куда вода поступает по стеблю из корня, — так создаётся сосущая сила листа.

Запоминаем новые слова: транспорт веществ, испарение воды, корневое давление.



ВЫВОДЫ

Растворы минеральных веществ передвигаются по сосудам древесины. Органические вещества — по ситовидным трубкам луба. Транспорт воды и минеральных веществ в растении происходит благодаря корневому давлению и испарению воды. Испарение также предохраняет растение от перегрева.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какова роль транспорта веществ в растении?
2. Что обеспечивает движение в теле растения растворов минеральных веществ?
3. По каким клеткам передвигаются органические вещества?
4. Какова роль испарения в жизни растения?

Выполни задания

1. Сравните и объясните процессы перемещения растворов минеральных и органических веществ.
2. Почему повреждение коры дерева может привести к его гибели?

Обсуди с товарищами

1. Почему вещества в организме растения передвигаются только в виде растворов, а запасаются в нерастворённом виде?
2. Как лист растения приспособлен к испарению воды?

Выскажи мнение

В весенний день мальчишка злой
Пронзил ножом кору берёзы, —

И капли сока, точно слёзы,
Текли прозрачною струёй.
(Ф. Сологуб)

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Найдите в словаре значение слова *транспирация*.
2. Составьте повествовательные предложения со словами: *проводящая ткань, сосудо-волокнистые пучки, сосуды древесины, ситовидные трубки*.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Информацию о транспорте веществ в организме растения отразите в виде таблицы.
2. Составьте рисунок-схему «Транспорт веществ в организме растения».

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Корневое давление

Цель: провести наблюдение за явлением корневого давления.

Материалы и оборудование: комнатное растение (бальзамин, пеларгония), резиновая трубка, пробирка, стеклянная трубка, штатив.

Ход работы

1. Возьмите комнатные растения (бальзамин, пеларгония).
2. Попросите учителя срезать побег на высоте 10—12 см над почвой.
3. Наденьте на побег резиновую трубку со стеклянной трубкой (см. рис. 73). Закрепите её на штативе. Наблюдайте, как вода будет заполнять трубку.
4. Полейте почву холодной и горячей водой. Как температура воды повлияет на скорость выделения воды?
5. Сделайте вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Передвижение воды и минеральных веществ

Цель: выявить пути передвижения воды и минеральных веществ.

Материалы и оборудование: сосуд с чистой водой, сосуд с подкрашенной водой, ветки (клён, сирень).

Ход работы

1. Опустите ветку (клёна, сирени) на 4 дня в подкрашенную чернилами воду.
2. Попросите учителя сделать поперечный срез ветки, а после рассмотрите его.
3. Какая часть стебля окрасилась?
4. Сделайте вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Передвижение органических веществ

Цель: выявить пути передвижения органических веществ.

Материалы и оборудование: ветки (тополь, ива), сосуд с водой.

Ход работы

1. Возьмите две облиственные ветки тополя или ивы.
2. Попросите учителя удалить по окружности участок коры (шириной 3 см, на расстоянии 10 см от конца стебля).
3. Поставьте ветки в воду на 3—4 недели.
4. По окончании срока рассмотрите ветки растений. Где у них образовались придаточные корни? У какого растения образовался наплыв? Что произошло с побегом, у которого сняли кольцо коры?
5. Сделайте вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Испарение воды листьями

Цель: провести наблюдение за явлением испарения воды листьями.

Материалы и оборудование: комнатные растения, колба, вата.

Ход работы

1. Побег комнатного растения поместите в колбу.
2. Горлышко колбы плотно закройте ватой.
3. Проведите наблюдение за состоянием воздуха в колбе.
4. Сделайте вывод.

§ 18. РАЗДРАЖИМОСТЬ И ДВИЖЕНИЕ

Раздражимость — одно из важных свойств живых организмов. Организмы, потеряв это свойство, быстро погибают. Как вы думаете, почему?



Растения, которые нас окружают, ведут прикреплённый образ жизни и на первый взгляд кажутся нам неподвижными. Но это не так. В постоянном движении находится цитоплазма клеток. Корень двигается в почве к питательным растворам, молодые побеги — к свету, листья выстраиваются так, чтобы растение получало максимальное количество света. Лианы, используя различные опоры, выносят к свету листья и цветки.

Растения и окружающая их среда неразрывно связаны между собой. Любое изменение в окружающей среде тотчас влияет на живые организмы, и они отвечают на него своей деятельностью. Так, сокращение светового дня — сигнал к цветению хризантем, астр, началу листопада. При повышении температуры многие растения спешат отцвести и дать семена.

Эту способность организмов тем или иным образом отвечать на воздействие окружающей среды называют **раздражимостью** или **чувствительностью**. Раздражимостью обладают все живые организмы.

Организм растения, в отличие от животного организма, не может активно перемещаться в поисках пищи, воды, света. Это делают его органы. Обычно такие движения возникают в растущих частях растений за счёт более быстрого роста клеток на одной из сторон листа, стебля или корня.

Органы растения реагируют на гравитационное поле Земли по-разному. Корешок прорастающего семени растёт всегда вертикально вниз, побег — вертикально вверх. Листья всегда тянутся к свету, корневые волоски растут в стороны, к влажной почве.

Всё это примеры ответов растений на воздействие окружающей среды. Ответные реакции проявляются в **ростовых движениях** — тропизмах (от греческого слова *τροπος* — поворот).

Благодаря ростовым движениям органы растения максимально используют свет, минеральные вещества и воду почвы (рис. 75).



Рис. 75. Ростовые движения (тропизм)

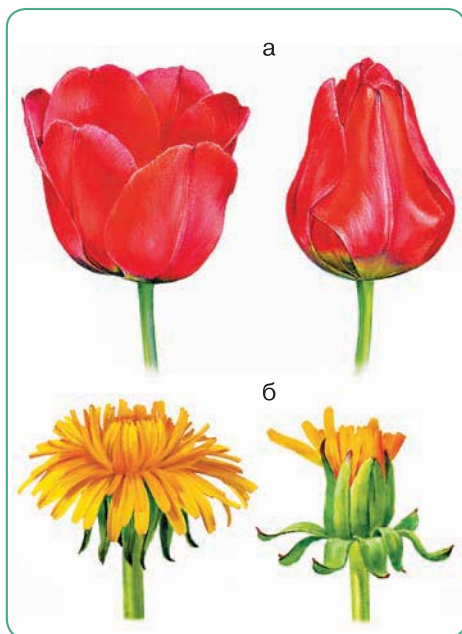


Рис. 76. Движение растений:
а — цветок тюльпана; б — цветок одуванчика

Жизнедеятельность растительного организма регулируют особые растительные гормоны — **фитогормоны**, с их помощью также осуществляется и химическая регуляция ростовых движений. Обычно их называют **ростовыми веществами**. Это органические соединения, которые образуются в растущих тканях. Особенно много таких веществ в точках роста, кончике корня, верхушках побега. Эти вещества влияют на многие процессы, протекающие в организме растения, но прежде всего на те, которые связаны с ростом. Они могут вызывать усиление и замедление роста клеток, образование новых корней, развитие почек и др. Выделяются ростовые вещества в очень малых количествах и перемещаются по проводящей системе.

Встречаются у растения и другие типы движений, например движения частей цветка и листьев. Листья гороха, фасоли, клевера в темноте складываются, а на свету раскрываются. Цветы одуванчика в пасмурную погоду закрываются, а в ясную открываются



Рис. 77. Сезонные изменения в жизни растений

(рис. 76). Такие движения получили название «движение сна» растений. Механизм этих явлений связан с изменениями насыщения клеток этих органов водой.

Обычно растения реагируют на раздражение медленно, даже на первый взгляд незаметно. На ответную реакцию им нужно от часа до недели. Однако у некоторых растений: кислицы, мимозы стыдливой, венеериной мухоловки — эту реакцию легко обнаружить. Листья мимозы при лёгком прикосновении складываются в течение 2—3 секунд и через несколько минут возвращаются в прежнее положение.

Биоритмы. Ряд изменений, которые происходят в природе, носит закономерный, периодически повторяющийся характер: чередование дня и ночи, времени года (рис. 77). Растения, как и все живые организмы, к ним приспособились и реагируют на эти изменения своими биоритмами. Основным сигналом наступления времени суток, нового сезона является изменение продолжительности светового дня. Реакция на длину дня и ночи — *фотопериодизм* позволяет растениям различать времена года и соответственным образом реагировать. Например, растение всегда «знает», что весна — это сокодвижение, распускание почек; лето — созревание плодов; осень — листопад, одревеснение побегов, а зима — состояние покоя.

Благодаря биоритмам растения приспособлены к климатическим особенностям тех мест, где обитают.

Запоминаем новые слова: раздражимость, ростовые движения, ростовые вещества, фитогормоны.



ВЫВОДЫ

Раздражимость — способность организма реагировать на внешние и внутренние воздействия. Ответная реакция высших растений на раздражение ростовыми движениями называется тропизмами. Регуляция ростовых движений обеспечивается гормонами (ростовыми веществами).

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое раздражимость?
2. В чём суть явления тропизмов?
3. Какова роль раздражимости в жизни растений?
4. Что такое ростовые вещества?

Обсуди с товарищами

Чем движения растений отличаются от движений животных?

Выскажи мнение

Почему именно длина светового дня является основным сигналом для растений?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Разбейте параграф на смысловые части и озаглавьте их.
2. Вставьте в слова пропущенные буквы: раздр...жимость, чувствит...льность. Составьте с этими словами повествовательные предложения.
3. Найдите в тексте ответ на вопрос: «Каково значение биоритмов в жизни растений?»

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Составьте таблицу «Биоритмы растений».

§ 19. ВЫДЕЛЕНИЕ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ



Почему между организмом и окружающей средой постоянно происходит обмен веществ?



Рис. 78. Листопад

Выделение. Жизнедеятельность любого организма связана с тем, что в нём образуются не только полезные вещества, но и те, которые ему не нужны или даже опасны для него. Процесс освобождения от них называется выделением.

У водорослей выделение происходит достаточно легко, продукты обмена веществ выходят из клетки через клеточную оболочку в окружающую среду. Наземные растения не имеют высокоспециализированных органов выделения. Ненужные вещества накапливаются в клеточных вакуолях или особыхместилищах. Здесь они сохраняются на протяжении всей жизни, не нанося вред растению.

От многих вредных веществ растения освобождаются при слущивании наружных слоёв коры, в процессе сбрасывания листьев — листопада. **Листопад** — естественное отделение листьев от стебля (рис. 78). В жизни растений листопад занимает важное место. Он спасает растения от иссушения, так как осенью в связи с похолоданием резко сокращается подача воды из почвы. У растения, которое готовится к листопаду, полезные вещества оттекают от листьев в другие части, а ненужные, наоборот, накапливаются в листьях

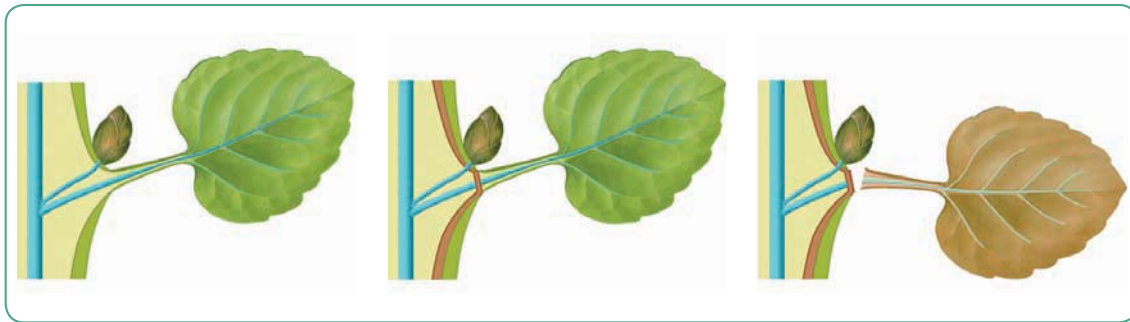


Рис. 79. Схема листопада

(рис. 79). Листья теряют зелёный цвет, так как хлорофилл разрушается, а благодаря другим содержащимся в них пигментам приобретают жёлтый, оранжевый или красный цвет (рис. 80). От воды и углекислого газа растениям помогают избавиться устьица и чечевички. Некоторым растениям, прежде всего обитателям влажных мест, избавиться от избытка воды помогают *гидатоды* — водные устьица. Располагаются они по краям листа и на его верхушке.

Некоторые растения выделяют особые вещества, которые играют важную роль в их жизни. Например, нектар привлекает насекомых-опылителей, эфирные масла защищают от микроорганизмов, насекомых, травоядных животных.

Выделение в совокупности с процессами питания и дыхания обеспечивают обмен веществ — основное свойство всех живых организмов.

Обмен веществ и энергии. Питание и дыхание обеспечивают растение необходимыми ему веществами и энергией.

Поглощённые вещества не сразу становятся частью растения. Они подвергаются различным преобразованиям, для которых необходима энергия.

Так, в зелёных клетках из простых неорганических веществ, воды и углекислого газа создаются сложные органические вещества — углеводы. На их создание с помощью хлорофилла используется световая энергия солнца. Зелёное растение, поглощая световую энергию, накапливает её в образовавшихся органических веществах.

В процессе дыхания происходит обратный процесс: эти сложные вещества, полученные в ходе фотосинтеза, расщепляются до воды и углекислого газа. При



Рис. 80. Осенние листья

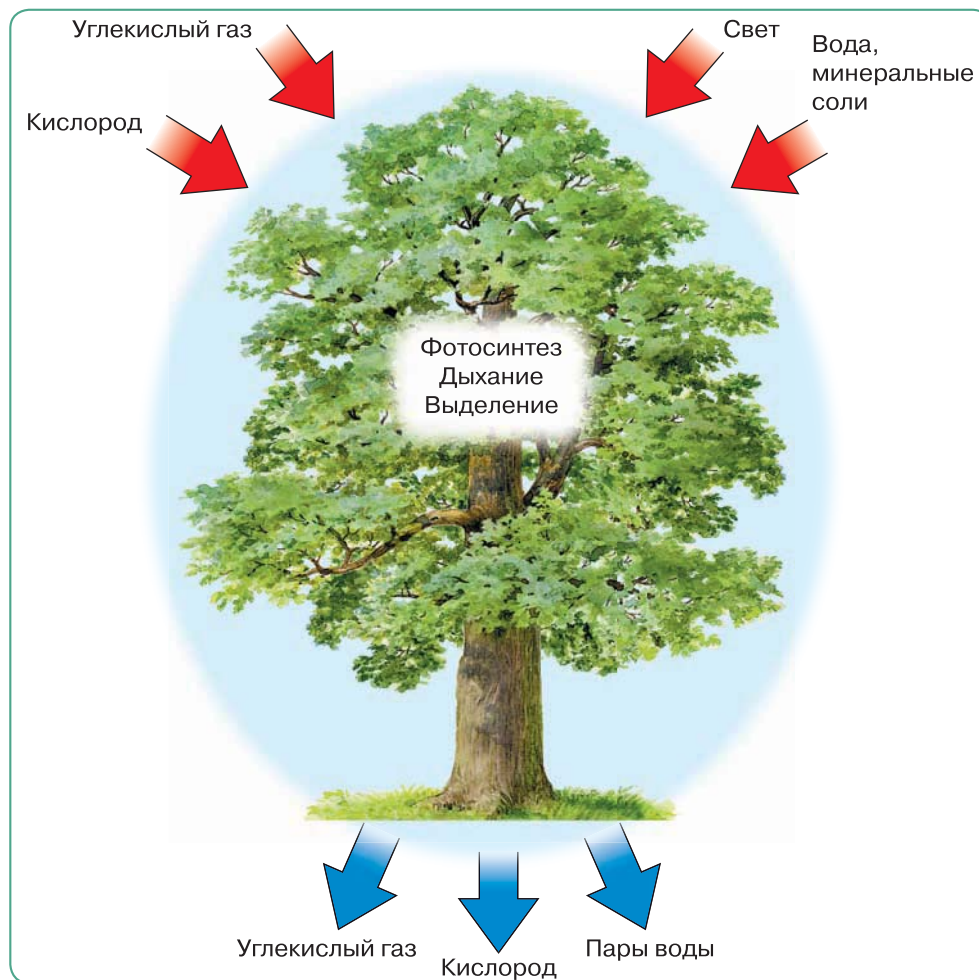


Рис. 81. Обмен веществ у растений

этом выделяется энергия. Она расходуется растением на образование необходимых ему органических веществ, на их передвижение, а также рост и развитие органов растения. Вода и углекислый газ выводятся в окружающую среду (рис. 81).

Все эти превращения в организме называются обменом веществ. Обмен веществ — это взаимосвязанные процессы поглощения, создания, разрушения, передвижения и выделения различных химических соединений.



Запоминаем новые слова: выделение, листопад.

ВЫВОДЫ

Выделение — процесс освобождения организма от ненужных и вредных веществ. Обмен веществ — взаимосвязанные процессы образования и разрушения веществ, протекающие в организме.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое выделение?
2. Что такое питание?
3. В чём суть обмена веществ?
4. Что такое листопад?
5. Откуда растения получают необходимые для жизнедеятельности вещества?

Выполни задания

1. Сравните выделение у водорослей и высших растений.
2. Сравните процессы дыхания и фотосинтеза.
3. Подготовьте подробный ответ на вопрос: «Каково значение листопада в жизни растений?»

Обсуди с товарищами

В чём различия выделения веществ у растений и животных?

Выскажи мнение

Почему обмен веществ и обмен энергии неразрывно связаны друг с другом?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Составьте схему «Обмен веществ у растений».

Для любознательных

Это интересно

- Растения, которые в течение короткого периода стоят без листьев, называются *листопадными*. В наших широтах это берёза, дуб, липа, клён, лещина и др. Эти растения осенью сбрасывают листья. Растения, у которых листья сохраняются в течение года, называются *вечнозелёными*. Это брусника, клюква, копытень и большинство хвойных растений. Листья у этих растений не опадают все сразу, а заменяются постепенно. У ели хвоя живёт 5—7 лет, у сосны — 2—4 года, а лист брусники — более года.
- Листопад играет важную роль не только в удалении из организма ненужных веществ. Отсутствие листьев уменьшает испарение, так как с наступлением холодов практически прекращается подача воды из почвы и растение может погибнуть от иссушения. Отсутствие листьев резко снижает повреждение крон деревьев с наступлением снежной зимы.
- Перед тем как лист отделяется от стебля во время листопада, в нём происходит клеточное изменение. В начале на месте крепления листа со стеблем образуется пробковый слой, затем снаружи от него формируется разделительный слой. Сосуды и ситовидные трубки закупориваются. Под действием фитогормонов оболочки клеток разделительного слоя разрушаются, они отделяются друг от друга. Лист теряет связь со стеблем. Под действием собственного веса, ветра, капель воды лист отделяется и отрывается от стебля.

§ 20. РАЗМНОЖЕНИЕ. БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ



Размножение — только один из эпизодов жизни живого организма, но важность его огромна. Почему организм, не способный размножаться, обречён на вымирание?

Способы размножения растений. Размножение — одно из обязательных условий жизни. На нашей планете жизнь существует не один миллиард лет благодаря способностям живых организмов воспроизводить себе подобных, т. е. размножаться.

В ходе эволюции у организмов появились самые разнообразные формы размножения, но все их можно разделить на две категории — **половое** и **бесполое**.

Учёные полагают, что бесполое размножение является более древним способом. При бесполом размножении один-единственный родительский организм даёт начало двум и более потомкам. Все они как две капли воды похожи друг на друга и своего родителя.

В половом размножении принимают участие специализированные половые клетки — *гаметы*. Обычно это мужские клетки — подвижные сперматозоиды или неподвижные *спермии* — и женские *яйцеклетки*. Затем происходит *оплодотворение* — слияние половых клеток. Образуется первая клетка нового организма — *зигота*. Она многократно делится, образуя *зародыш*.

При половом размножении новый организм наследует признаки обоих родителей. Поэтому он более жизнестойкий, лучше и быстрее приспосабливается к изменяющимся условиям окружающей среды. В природе многие растения размножаются как бесполым, так и половым способом.

Формы бесполого размножения. В бесполом размножении различают две основные формы: собственно бесполое (спорообразование) и **вегетативное**.



Вспомните! Что такое спора? Чем она отличается от семени? Как растения размножаются спорами?

Спора — это специализированная клетка, покрытая очень плотными оболочками. Развиваются споры в специальных образованиях — *спорангиях*. Спорами размножаются большинство водорослей, мхи, плауны, папоротники, грибы.



Вспомните! Какие органы называются вегетативными? Перечислите их.

Вегетативное размножение встречается у всех групп растений, но особенного разнообразия достигает у высших, прежде всего у покрытосеменных. Это такая форма размножения, при которой новый организм возникает из вегетативного органа или его части. При этом дочерние особи сохраняют все признаки материнского организма. Этот тип размножения основан на способности

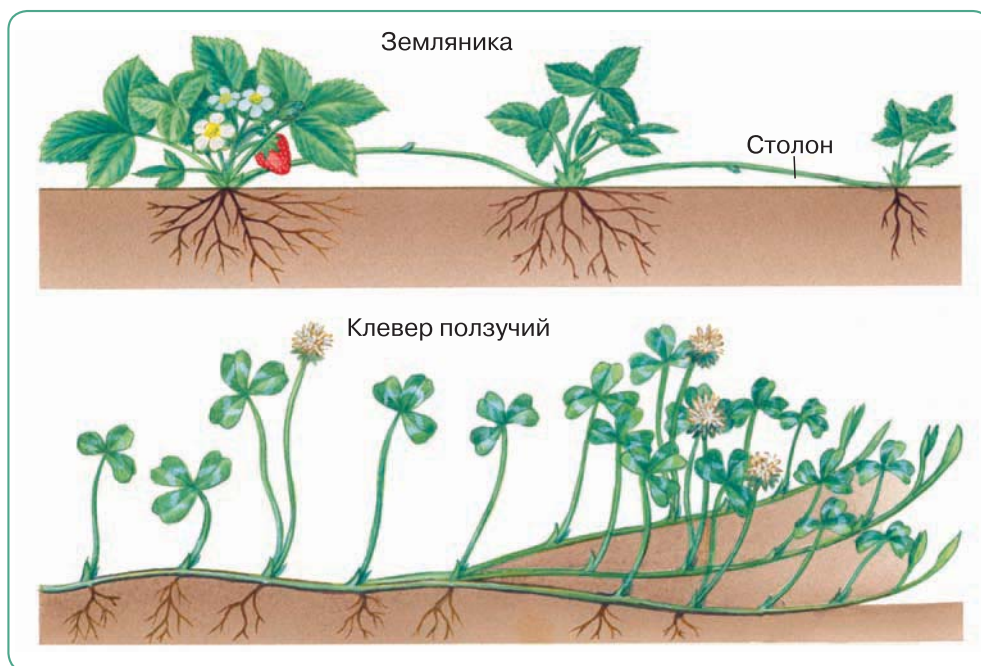


Рис. 82. Виды вегетативного размножения

растений восстанавливать свои повреждённые или утраченные части (регенерация).

Вегетативное размножение позволяет растению быстрее осваивать новые территории, так как растение, появившееся из семян (половым путём), развивается медленно (рис. 82). Поэтому оно помогает расселению и выживанию растений. Например, у растения бриофиллиума по краям листа закладываются выводковые почки — это зачатки целого растения (рис. 83).

Формы вегетативного размножения. Рассмотрим некоторые формы вегетативного размножения, которые встречаются в природе, и способы их использования человеком.

Ползучими побегами размножаются луговой чай, костяника, клюква, земляника. В узлах побегов этих растений развивается маленькое растеньице с собственными корнями.

С помощью *отводков* можно размножить крыжовник, калину, розу. Для этого нужно весной пригнуть молодой побег к почве и в средней части присыпать влажной землёй. Для лучшего укоренения на нижней части побега под почкой нужно сделать надрез.

Широко используется человеком способность растений давать начало новому растению из его небольшой части, например черенка. *Черенок* — это отрезок любого вегетативного органа. Стеблевыми черенками размножают смородину, виноград, флоксы.



Рис. 83. Размножение бриофиллиума

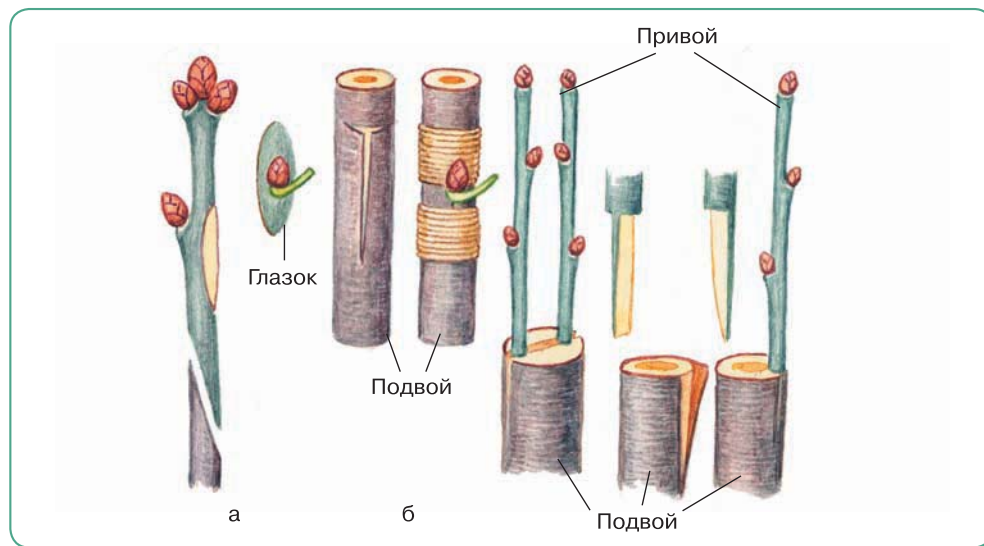


Рис. 84. Прививки: а — окулировка; б — копулировка

Корневые черенки используют для размножения малины, шиповника, декоративных растений, которые образуют придаточные корни. Некоторые виды растений можно размножить листовыми черенками. Это бегония, гloxиния, узамбарская фиалка (сенполия).



Рис. 85. Растение, выращенное методом культуры тканей

Большое количество диких растений, а также многие сельскохозяйственные культуры и кормовые травы размножаются с помощью корневищ, клубней и луковиц, которые не случайно называют органами вегетативного размножения. Например, корневищами размножаются ирисы, флоксы, ландыши, клубнями — картофель, корнеклубнями — георгины, луковицами — тюльпаны, нарциссы, лук.

Злостные сорняки полей и огородов — пырей, сныть, осока, бодяг — корневищные растения, бороться с которыми очень трудно, так как любой кусочек корневища даёт начало новому растению.

Особое место в вегетативном размножении занимают **прививки** (рис. 84). Суть этой формы вегетативного размножения заключается в пересадке части или частей размножаемого растения (привой) на укоренённое растение (подвой). Известно более 100 способов прививки, которые широко используются в садоводстве. Все их можно условно разделить на три вида: прививка глазком (окулировка), черенком (копулировка) и метод сближения.

В настоящее время подавляющее большинство плодовых, citrusовых растений, а также виноград выращиваются на других растениях.

Это позволяет растению быть более устойчивым к болезням, раньше начинать плодоношение, давать лучшие урожаи.

На сегодняшний день широкое применение получил метод культуры тканей (рис. 85). Он основан на способности воспроизведения целого растения из отдельных тканей.

Запоминаем новые слова: половое размножение, бесполое размножение, вегетативное размножение, прививки.



ВЫВОДЫ

Размножение — характерное свойство живых организмов. Различают бесполое и половое размножение. В бесполом размножении участвует одна особь, при этом образуются идентичные ей дочерние особи. Среди форм бесполого размножения различают деление, спорообразование, вегетативное размножение. В половом размножении участвуют половые клетки — гаметы.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какова биологическая роль размножения?
2. В чём сущность бесполого размножения?
3. Какие виды бесполого размножения вы знаете?

Выполни задания

1. Сравните половое и бесполое размножение.
2. Объясните, в чём различия спорообразования и вегетативного размножения.
3. Объясните, с чем связано образование огромного количества спор.
4. Сравните особенности строения споры и семени.

Обсуди с товарищами

Объясните, почему в результате полового размножения потомство получается более стойким и жизнеспособным.

Выскажи мнение

Чтобы сохранить признаки культурных растений, их нужно размножить вегетативно. Объясните почему.

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

Разбейте параграф на смысловые части и озаглавьте их.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Выразите информацию о способах бесполого размножения в таблице.
2. Обсудите с родителями, какие способы вегетативного размножения вы используете у себя при посадке растений в саду, огороде, дома.

Проводим исследование

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Вегетативное размножение

Цель: отработка навыка вегетативного размножения комнатного растения.

Материалы и оборудование: комнатные растения, сосуд с водой, почва, горшок.

Ход работы

1. Попросите учителя срезать стеблевой побег комнатного растения, удалив нижние 2—3 листа.
2. Поместите побег в сосуд с водой и расположите в тёплом освещённом месте. Каждые 3—4 дня воду необходимо менять.
3. После появления придаточных корней, когда их длина достигнет 1,5—2 см, пересадите побег в горшок с почвой.
4. Накройте побег стеклянной банкой или полиэтиленовым пакетом и поместите в тёплое место, освещённое неярким рассеянным светом.
5. Когда почки побега тронутся в рост, можно снять банку или пакет.
6. Наблюдайте за растением и его развитием. Свои наблюдения фиксируйте в рабочей тетради.

Для любознательных

Это интересно

- В настоящее время в размножении культурных растений широко используется метод культуры клеток. Это выращивание клеток растения на искусственной питательной среде. Выделенный кусочек ткани растения обеззараживают и переносят на искусственную среду. Она содержит все необходимые для жизни вещества, а также гормоны роста, выделенные из клеток верхушки побегов. Клетки быстро делятся. Образуется однородная масса небольших клеток с маленькими вакуолями в цитоплазме. При изменении условий культивирования начинают появляться клетки, из которых развиваются почки и зачаточные корешки. Они разрастаются, превращаются в проростки, из которых развиваются миниатюрные растения. Пересаженные в почву, они развиваются во взрослые полноценные растения.

§ 21. ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ (ЦВЕТКОВЫХ) РАСТЕНИЙ



Какие особенности строения покрытосеменных растений позволяют им стать настоящими наземными растениями?

Образованию плодов с семенами у растения предшествуют три важных процесса: *цветение*, *опыление* и *оплодотворение*. Во всех этих процессах важнейшая роль принадлежит цветку.



Рис. 86. Цветение: а — лещины; б — вишни

Вспомните! Что такое спора? Каково строение цветка? Какие бывают цветки? Какова роль соцветий? Какие части цветка являются главными?



Растения начинают цвести, достигнув определённого возраста. Цветение может быть однократным, как у однолетних и двулетних растений, и многократным, как у многолетних. **Цветение** — это демонстрация цветками своей готовности к принятию пыльцы (рис. 86).

Опыление. Перенос пыльцы с пыльников тычинок, где она формируется, на рыльце пестика называется **опылением**. Существуют два принципиально разных способа опыления: *самоопыление* и *перекрёстное опыление*. Самоопыление может происходить только в обоеполых цветках. Оно заключается в переносе пыльцы с тычинок на рыльце пестика этого же цветка, т. е. цветок сам себя опыляет (арахис, ячмень, овсяница, горох, фасоль, некоторые виды фиалок).

Часто самоопыление происходит в нераскрывшемся бутоне (рис. 87, а). Новые растения, которые появляются в результате самоопыления, являются копиями своего родителя.

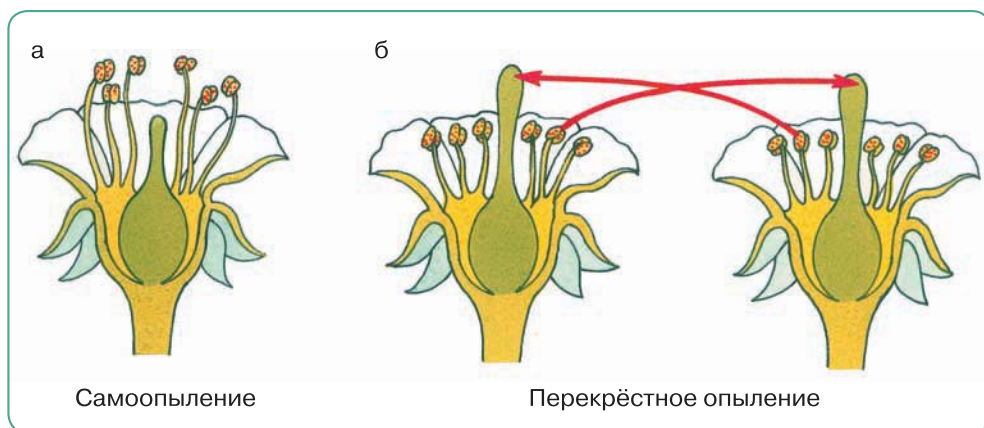


Рис. 87. Схемы опыления: а — самоопыление; б — перекрёстное опыление



Рис. 88. Опыление насекомыми

Потомство, которое появляется в результате перекрёстного опыления, более жизнеспособно (рис. 87, б). Оно несёт наследственные признаки от двух родителей, такие растения лучше приспособлены к изменяющимся условиям среды обитания. В природе многие растения «стремятся» защитить себя от самоопыления. Этому помогают такие явления, как *двудомность* (огурец, тыква, арбуз) — разделение растений на мужские и женские особи, неодновременное развитие тычинок и пестиков, раннее созревание пыльцы и др.

При перекрёстном опылении пыльца должна с одного цветка попасть на рыльце другого цветка — так опыляется большинство покрытосеменных растений. Перенос пыльцы может осуществляться ветром, водой и животными (насекомыми, птицами и зверями).

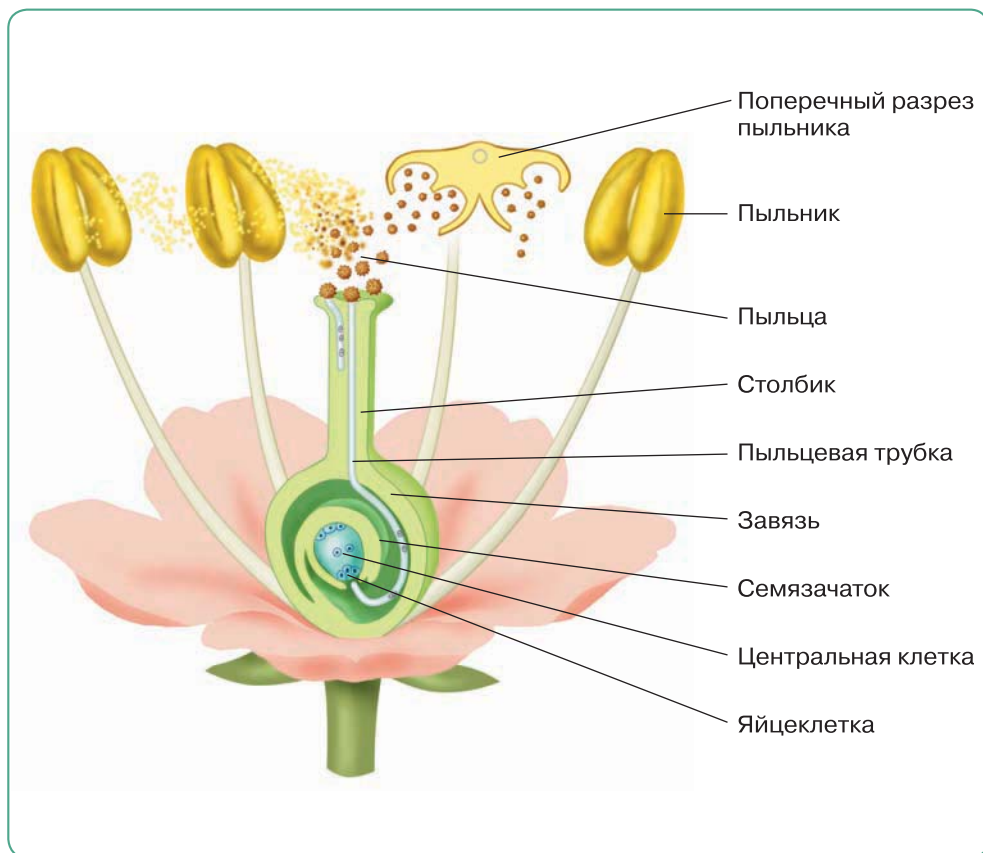


Рис. 89. Оплодотворение у цветковых растений

Цветки ветроопыляемых растений (осока, пырей, ольха, лещина) распускаются рано весной, часто до распускания листьев. Такие цветки неяркие, они собраны в соцветия, околоцветник отсутствует. Пыльца мелкая, сухая и очень лёгкая. Она образуется в огромных количествах. Ветроопыляемые растения растут большими группами, образуя рощи (берёза) или заросли (лещина).

Главные опылители перекрёстноопыляемых растений — насекомые (рис. 88). Цветки привлекают их яркой окраской, запахами, сладким нектаром.

Среди птиц опылителями тропических цветов являются колибри, нектарницы, медоносы, попугаи лори.

Среди опылителей встречаются и животные. К примеру, летучие мыши опыляют цветки бананов, баобабов и других растений. В Австралии опылением многих цветков занимаются сумчатые млекопитающие — хоботноголовые кукусы.

Искусственное опыление осуществляется человеком при малом количестве либо отсутствии опылителей (неблагоприятные погодные условия, выращивание растений в теплицах) или при получении новых сортов. Для этого на ранней стадии цветения в бутонах цветков (которые готовят к опылению) удаляют тычинки и закрывают цветки марлевыми мешочками. Позже, когда цветок распускается, снимают мешочки и кисточкой на рыльце пестика наносят заготовленную заранее пыльцу.

Оплодотворение. В результате опыления пыльца попадает на рыльце пестика (рис. 89). Здесь она набухает и начинает прорастать, образуя длинную **пыльцевую трубку**, которая растёт по направлению к завязи — к семязачаткам. По мере роста в пыльцевой трубке образуются две мужские гаметы — **спермии**.

К этому времени в семязачатке образуется зародышевый мешок. В его центре расположена крупная клетка, которая называется **центральной**.

На краю зародышевого мешка, ближе к пыльцевходу, находится яйцеклетка. Через пыльцевход пыльцевая трубка приносит неподвижные спермии в зародышевый мешок. В нём происходит оплодотворение: один из спермиев сливается с яйцеклеткой, и образуется зигота. Она многократно делится, и впоследствии из неё образуется зародыш нового растения.

Второй спермий сливается с центральной клеткой. Она также многократно делится, образуя эндосперм (запасную ткань).

Этот процесс происходит только у цветковых растений и называется **двойным оплодотворением**. Он был открыт в 1898 г. русским учёным Сергеем Гавриловичем Навашиным (1857—1930) (рис. 90).

Образование семени. После оплодотворения к завязи активно поступают питательные вещества, из семязачатка формируется зародыш и эндосперм, а семенная кожура — из разросшихся покровов семязачатка. Одновременно вокруг семени формируются стенки плода — околоплодник. Он образуется из



Рис. 90. С. Г. Навашин

разрастающихся стенок завязи пестика и выполняет защитную функцию. В образовании плода иногда принимают участие и другие части цветка.

У покрытосеменных, как и у всех растений, наблюдается чередование поколений. Растения, которые нас окружают, — это бесполое поколение — *спорофит*. На них в цветках (в тычинках и пестиках) образуются споры, из которых развивается половое поколение — *гаметофиты* мужские и женские. В них формируются половые клетки. У покрытосеменных растений гаметофиты развиты слабо и полностью зависят от спорофита. Мужской гаметофит — это пыльцевое зерно (пылинка), женский — зародышевый мешок.



Запоминаем новые слова: цветение, опыление, пыльцевая трубка, спермии, центральная клетка, двойное оплодотворение.

ВЫВОДЫ

Семенные растения лучше приспособлены к жизни, к более засушливым условиям. В их жизненном цикле отсутствует необходимость наличия воды для оплодотворения. У покрытосеменных растений осуществляется двойное оплодотворение.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Почему покрытосеменные растения получили такое название?
2. Каковы основные признаки цветковых растений?
3. Почему у цветковых растений оплодотворение называется двойным?
4. Какова биологическая роль пыльцевой трубки?
5. Как происходит образование зародыша?

Выполни задания

1. Сравните и объясните различия в бесполом и половом размножении у растений.
2. Объясните роль плода в жизни цветковых растений.
3. Выделите основные этапы в развитии цветкового растения.

Обсуди с товарищами

В результате какого процесса образуется эндосперм?

Выскажи мнение

В результате полового размножения потомство организмов оказывается более разнообразным. Объясните данное явление с биологической точки зрения.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Составьте схемы жизненного цикла цветковых растений.

§ 22. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Рост и развитие организмов — это один из важных признаков живого. Растения растут в течение всей своей жизни с небольшими периодами покоя.



Как все живые организмы, растения растут и развиваются. Давайте более детально рассмотрим, каковы особенности их роста и развития.

Рост растений. Рост — это увеличение объёма и массы организма, в ходе которого образуются новые клетки, ткани и органы. В основе роста растений лежат деление и растяжение клеток образовательной ткани.

Вспомните! Чем растения отличаются от животных?



Растения ведут неподвижный образ жизни. Они не могут активно передвигаться в поисках пищи. Эту задачу они решают благодаря росту и образованию новых органов. Разрастаясь, корневая и побеговая системы захватывают огромные пространства в почве и воздухе, обеспечивая растение водой, минеральными веществами, углекислым газом и светом.

Растения, в отличие от животных, растут в течение всей жизни. Прекращение роста означает смерть растения. Животные же, достигнув определённого возраста и соответствующих своему виду размеров, расти прекращают.

У животных, достигших взрослого состояния, органы не изменяются и остаются у них до конца жизни (могут изменяться отдельные клетки и ткани).

У растений на протяжении всей жизни развиваются новые побеги и корни. Например, у цветковых растений наших широт каждую весну растут новые листья, распускаются цветки. Летом развиваются и созревают плоды. Осенью листья и зрелые плоды опадают. Весной всё повторяется.

Развитие растений. На протяжении всей жизни растения не только увеличиваются в размерах, но и изменяют своё внешнее и внутреннее строение, т. е. они развиваются.

Последовательные изменения организма от зарождения до естественной смерти называются **индивидуальным развитием**.

В процессе индивидуального развития выделяют четыре периода (рис. 91). Жизнь цветкового растения начинается с оплодотворения, образование зиготы — это *зародышевый период* (от зиготы до образования семени).

Вспомните! Каково строение семени? Каково значение его частей?



Зародыш — это зачаточное растение. В состоянии покоя, находясь в семени, он может существовать не один десяток лет.

Попав в благоприятные условия, семя прорастает. Период от прорастания семени до первого цветения называется *периодом молодости*.

Чтобы семя проросло, должны сложиться определённые условия (влажность, наличие кислорода, оптимальная температура), причём для каждого вида растений они свои.

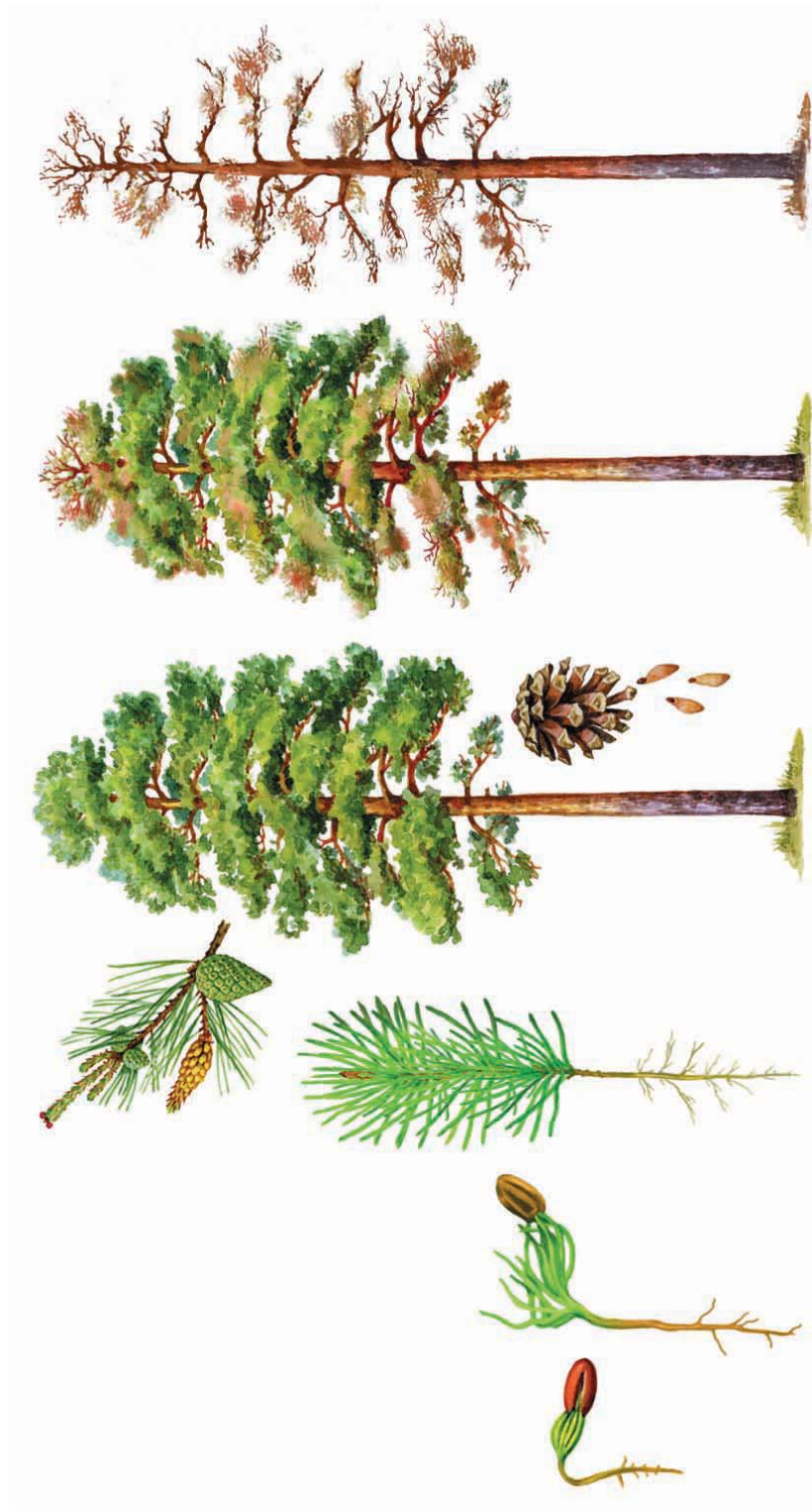


Рис. 91. Индивидуальное развитие растения

Вода, проникнув в семя через семявход, вызывает его набухание. Запасные питательные вещества переходят из сухого состояния в растворённое. Они поступают к клеткам зародыша. Клетки начинают активно делиться и увеличиваться в размерах. Зародыш растёт. Первым из семени, прорвав кожуру, появляется корешок. Он закрепляет развивающееся растение в почве, начинает снабжать его водой и минеральными веществами. Затем развивается побег. Зародыш превращается в **проросток** — молодое растение, развивающееся из семени (рис. 92).

Различают надземный (фасоль, огурец, лук) и подземный (горох, пшеница, дуб) типы прорастания семян. При надземном (рис. 93)



Рис. 92. Развитие растения. Проросток



Рис. 93. Надземное прорастание семян



Рис. 94. Подземное прорастание семян

семядоли выносятся на поверхность и становятся первыми листьями растения, а при подземном прорастании (рис. 94) семядоли не появляются на поверхности.

Пройдёт немало времени, прежде чем из проростка разовьётся взрослое растение. К примеру, у травянистых растений: у укропа, гороха, огурцов — оно появится через 1—2 месяца, у кустарников и деревьев — спустя 3—10 лет.

Достигнув *периода зрелости*, растения зацветают. Однолетние и двулетние растения цветут и плодоносят один раз, затем погибают. Многолетние растения цветут многократно. Это период их расцвета. Растение в этот период достигает максимальных размеров.

Со временем растения стареют — тогда наступает *период старости*. Рост растения ослабевает, цветение и плодоношение прекращаются. У него начинают усыхать верхушки побегов, в стволах образуются дупла, корни отмирают. Старение заканчивается естественной смертью.

Запоминаем новые слова: индивидуальное развитие, проросток.



ВЫВОДЫ

Индивидуальное развитие — это последовательные возрастные изменения организма. У растений различают 4 периода: зародышевый, молодости, зрелости и старости. Рост растения обеспечивает деление клеток образовательной ткани.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое рост?
2. Благодаря чему возможен рост организмов?
3. С какого этапа начинается развитие растения?
4. Что такое индивидуальное развитие?
5. Каково строение семени?
6. Что такое проросток?

Выполни задания

1. Опишите последовательность развития органов проростка.
2. Изучите рекомендации на пакетиках с семенами. Какая в них содержится информация?
3. Сформулируйте понятия «подземное прорастание» и «надземное прорастание».

Обсуди с товарищами

1. Каково биологическое значение того, что первым при прорастании зародышей появляется корень?
2. Какие условия необходимы для прорастания семян?

Выскажи мнение

1. Почему период молодости ещё иногда называют вегетативным?
2. Какой тип прорастания у фасоли и гороха?
3. Какие преимущества даёт растениям размножение семенами, в отличие от размножения спорами?

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Выполни задания в рабочей тетради

1. Прочитайте параграф, составьте его развёрнутый план.
2. Придумайте рассказ «Жизнь растения от семени до проростка».

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Нарисуйте схему-рисунок «Прорастание семени».
2. Составьте схему «Индивидуальное развитие растения».

Для любознательных

Это интересно

- Однолетние растения весной начинают развиваться из семян, зацветают, образуют плоды с семенами, а затем отмирают (лебеда, редис, овёс, рожь).
- Двулетние растения в первый год жизни обычно развивают только корни, стебли и листья. Цветут и плодоносят они на второй год. К осени, после плодоношения, они отмирают (свёкла, морковь, капуста).
- Многолетние растения встречаются как среди деревьев, кустарников, так и среди трав (мать-и-мачеха, ландыш, купена).
- Продолжительность жизни растений разных видов: крупка весенняя живёт 25—30 дней, календула, космея — около года, земляника, малина — 4—10 лет, яблоня — 25—30 лет, липа — 100—200 лет, дуб — 1500 лет.
- Растения-долгожители — секвоя — до 5000 лет (Калифорния), можжевельник костяной — 5200 лет, драконово дерево (Канарские острова) — около 6000 лет.
- По отношению к оптимальной температуре прорастания различают холодостойкие растения (рожь, пшеница, овёс, горох; семена ржи могут прорасти при температуре +10 °C) и теплолюбивые (огурцы, томаты, дыня, кукуруза). Их посев можно осуществлять, когда почва прогреется до температуры 10—15 °C.
- Всходы растений обладают громадной силой. Они способны пробивать асфальт, приподнимать деревянные и цементные полы.
- Способность к прорастанию у семян растений различна. Так, семена тополя прорастают уже через 2—3 часа после их освобождения из плода. Семена зерновых культур сохраняют способность к прорастанию до 25 лет.
- Семена прорастают только при определённой температуре. Например, озимая рожь прорастает при 2—4 °C. Это холодостойкое растение. Такими же являются овёс, пшеница, ячмень, горох. Огурец прорастает при температуре 15—16 °C. Это теплолюбивое растение. Такими же являются дыня, арбуз, тыква, фасоль, томат.
- Одно из самых быстрорастущих деревьев — павловния, её сеянцы за один сезон вырастают до 7 м. Быстро растёт бамбук. Некоторые виды за сутки вырастают до 75 см в высоту. Очень медленно растёт сихотэ-алинская ель. Установлено, что за 98 лет это растение вырастает на 28—30 см, а белый кедр за 150 лет подрастает только на 10 см.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Растение — живой организм, для него характерны все процессы жизнедеятельности. Питание — это процесс получения организмом веществ и энергии. Для растений характерны почвенное (минеральное) и воздушное питание — фотосинтез. В ходе почвенного питания растение получает воду и минеральные вещества. Фотосинтез — процесс образования в хлоропластах органических веществ из воды и углекислого газа с использованием солнечной энергии. Зелёные организмы делают доступной солнечную энергию для всех живых организмов нашей планеты. В процессе фотосинтеза выделяется необходимый для дыхания живых организмов кислород. Дыхание обеспечивает организм энергией, которая высвобождается при распаде органических веществ, образованных в процессе фотосинтеза. Процесс дыхания связан с потреблением кислорода. Дыхание происходит круглосуточно.

В растении органические вещества перемещаются по ситовидным трубкам луба, вода и растворённые в ней минеральные соли — по сосудам древесины.

Обмен веществ и энергии — основной признак живого. В ходе обмена веществ происходят постоянное превращение одних веществ в другие, выделение и поглощение энергии.

Движение — это проявление жизни. Для растений характерны в основном ростовые движения.

У растений различают бесполое и половое размножение. Для цветковых растений характерно двойное оплодотворение, в результате которого из оплодотворённой яйцеклетки развивается зародыш, а из центральной клетки — эндосперм.

Индивидуальное развитие — это последовательные возрастные изменения организма. У растений различают 4 периода: зародышевый, молодости, зрелости и старости.





Раздел 3

Классификация цветковых растений

Мир покрытосеменных растений очень разнообразен. Во всём его многообразии позволяет разобраться наука систематика. Все растения подразделяются на отделы, отделы на классы, классы на порядки, порядки на семейства, семейства на роды, а каждый род состоит из видов. Вид — элементарная единица систематики.

§ 23. КЛАССЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

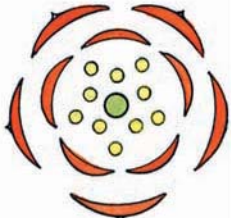


На основании каких признаков все растения объединены в одно царство? Какая единица систематики лежит в основе классификации?

Отдел цветковых растений самый многочисленный. В его состав входит около 300 тысяч видов, он превосходит все остальные группы высших растений, вместе взятые.



Вспомните! На какие систематические группы делят царство растений? Какие выделяют отделы у покрытосеменных растений? Что такое вид?

Двудольные	Однодольные
	
	
	
	

Вы знаете, что крупные систематические группы делятся на более мелкие. Чем мельче систематическая группа, тем больше сходных признаков у её представителей.

В 5 классе вы познакомились с основными отделами царства Растения. В них входят растения, имеющие общие черты строения и ряд общих важных признаков.

Отдел покрытосеменных растений делится на два класса: **Двудольные** и **Однодольные**. Основное различие между ними состоит в строении зародыша. Двудольные имеют зародыш с двумя семядолями, однодольные — с одной (рис. 95). Есть и другие отличительные признаки. Рассмотрим некоторые из них.

У большинства двудольных растений корень стержневой, у однодольных — мочковатый (см. рис. 95).

Листья однодольных простые, с дуговым или параллельным жилкованием, у двудольных могут быть как простые, так и сложные, жилкование обычно сетчатое.

Камбий двудольных в стволе сохраняется долго, поэтому их ствол растёт и утолщается всю жизнь, у однодольных растений этого не происходит, так как камбий у них отсутствует.

Проводящие пучки у однодольных разбросаны по всему стеблю, у двудольных формируют чёткий круг.

Цветки двудольных чаще всего пятичленные или четырёхчленные, т. е. количество тычинок, пестиков, лепестков

Рис. 95. Характерные признаки двудольных и однодольных растений

у них кратно пяти или четырём. У однодольных преимущественно трёхчленные цветки.

Перечисленные признаки позволяют определить, к какому классу относится растение, один признак сделать это не позволяет.

Семейства цветковых растений. В семейства растения объединяются по совокупности сходства ряда признаков. Основным из них является строение цветка и плода. У покрытосеменных насчитывается более 500 семейств. Мы познакомимся с семействами, наиболее распространёнными в нашей стране.

Запоминаем новые слова: класс Двудольные, класс Однодольные, семейство.



ВЫВОДЫ

Отдел покрытосеменных растений делится на два класса: Двудольные и Однодольные. Растение, имеющее зародыш с двумя семядолями, сетчатое жилкование листьев, стержневую корневую систему, относится к двудольным растениям. Растение, имеющие зародыш с одной семядолей, листья с параллельным дуговым жилкованием, мочковатую корневую систему, относится к однодольным растениям.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Перечислите основные систематические единицы царства Растения.
2. Что такое вид?
3. Каковы основные признаки цветковых растений?
4. На основании каких признаков растения объединяются в класс Однодольные?
5. Каково строение зародыша двудольных растений?

Выполни задания

1. Сравните признаки растений классов Однодольные и Двудольные.
2. Сравните строение цветка однодольных и двудольных растений.

Обсуди с товарищами

Почему по одному признаку нельзя определить, к какому классу относится растение?

Выскажи мнение

Объясните, почему основным признаком в определении класса Растения является строение зародыша.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Создайте модели цветков однодольных и двудольных растений.

Для любознательных

Это интересно

- В классе Двудольные насчитывается более 260 семейств, которые объединяют примерно 10 000 родов и около 180 000 видов.
- В классе Однодольные насчитывается около 60 000 видов, которые относятся к 3000 родов из 65 семейств.
- Для определения принадлежности цветковых растений к определённому классу следует учитывать все признаки наследуемого растения, например, у растения вороний глаз листья с сетчатым жилкованием, а зародыш с одной семядолей. Это растение относят к классу Однодольные. У подорожника листья с дуговым жилкованием, корневая система мочковатая, а зародыш имеет две семядоли. Это растение относят к классу Двудольные.

§ 24. КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ. СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫЕ, РОЗОЦВЕТНЫЕ



Хозяйственное значение крестоцветных огромно. Наиболее широко представлены в этом семействе овощные, масличные, корневые и медоносные культуры. Розоцветные распространены во всех областях земного шара, но особенно их много в умеренных и субтропических зонах Северного полушария.

Семейство Крестоцветные. К этому семейству относится более 3000 видов. У всех его представителей околоцветник состоит из четырёх лепестков и четырёх чашелистиков, расположенных крест-накрест (рис. 96). Отсюда и название семейства. Внутри околоцветника шесть тычинок окружают один пестик. Перекрёстное опыление осуществляется с помощью различных насекомых, у некоторых видов возможно самоопыление.

Цветки мелкие или средней величины, часто собраны в кистевидные соцветия. После опыления и оплодотворения образуются плоды — стручки или маленькие стручочки, внутри которых на перегородке располагаются семена. Формула цветка: $\ast C_4 L_4 T_{2+4} P_1$. Листья простые, без прилистников (рис. 97).

К крестоцветным относятся самые разные культурные растения: овощные (капуста, редька, редис), пряные (горчица, хрен), масличные (рапс), лекарственные (желтушник, пастушья сумка), а также кормовые, медоносные, красильные и декоративные. Другие же, такие как сурепка (рис. 98), ярутка, — злостные сорняки, засоряющие поля и огороды.

Капуста белокочанная. Всем знакомы крупные плотные кочаны белокочанной капусты, которые являются видоизменёнными гигантскими почками. Такие почки по мере роста капусты образуют многочисленные листья. В центре кочана находится укороченный стебель-кочерыга, от которого и отрастают листья. Большие листья собраны в складки, и весь кочан как бы плотно сжат.

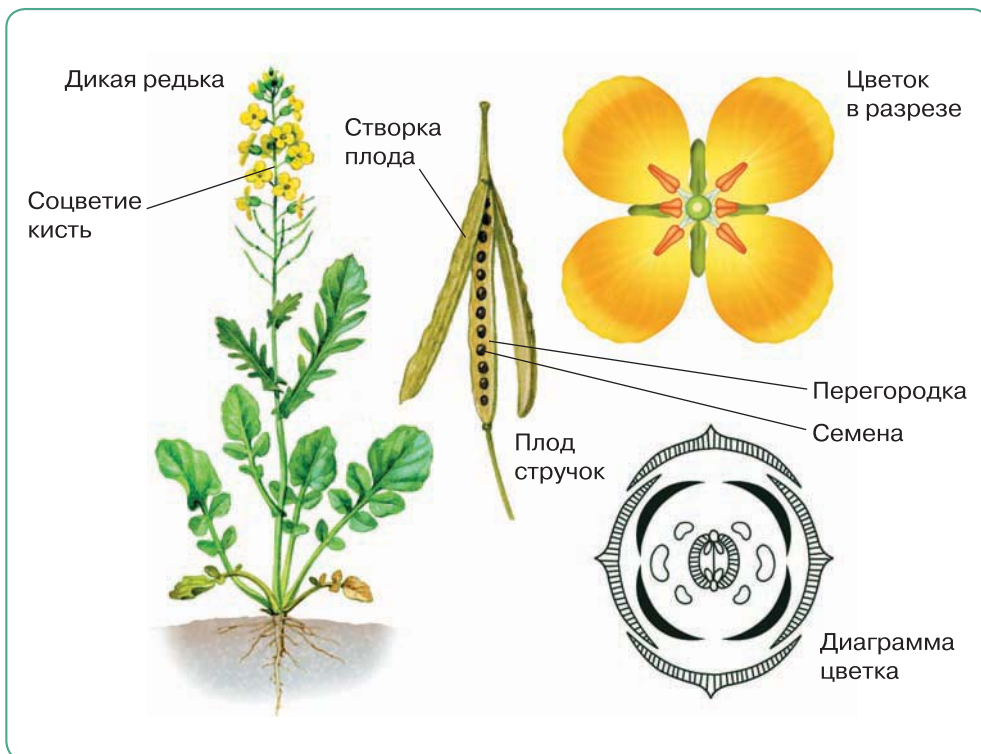


Рис. 96. Семейство Крестоцветные

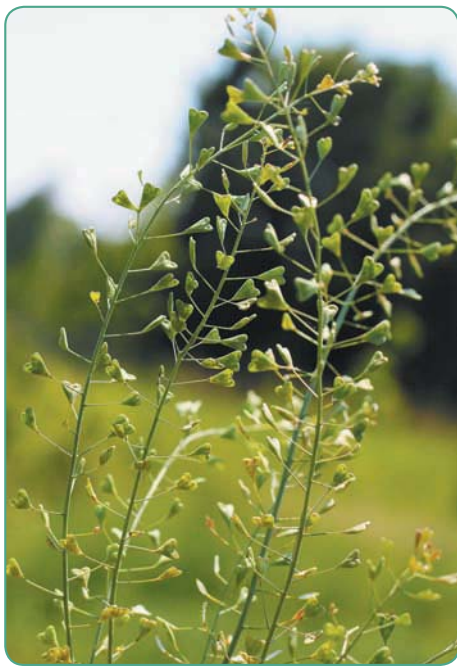


Рис. 97. Пастушья сумка



Рис. 98. Сурепка

Наружные листья кочана зелёные, содержат хлорофилл, внутренние — белые или желтоватые. Некоторые овощеводы считают капусту первым овощем мира. Капуста ещё и ценный пищевой продукт: в ней содержится много минеральных веществ. В 200 г сырой белокочанной капусты содержится суточная норма витамина С. Свежий капустный сок благотворно влияет на обмен веществ.

О любимом овоще народ придумывал загадки. Например: «Уродилась я на славу: голова бела, кудрява. Кто любит щи, меня в них ищи»; «Вот на грядке новая загадка: сто листов, а не тетрадка»; «Сто одежек, и все без застёжек».

Семейство Розоцветные. В настоящее время известно более 3000 видов, которые расселены по всему земному шару. Цветки обоеполые, с двойным околоцветником, обычно пятичленные (рис. 99). Венчик раздельнолепестный, тычинок много, пестиков от одного до нескольких, формулы цветка могут быть следующими: $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$, $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$, $*C_{5+5}L_5T_{\infty}P_{\infty}$.

Цветки одиночные или собраны в соцветия (кисть, щиток, зонтик).

Плоды разных типов: костянка (слива), многоорешек (шиповник (рис. 100)), многокостянка (малина), яблоко (яблоня, рябина).

Листья простые (слива) или сложные (рябина), в основном с прилистниками.

К розоцветным относятся деревья и кустарники, полукустарники и травы с очерёдными, редко с супротивными листьями, простыми или сложными, но обязательно с прилистниками.

Растения этого семейства играют большую роль в жизни людей. Плодовые и ягодные культуры (яблони, груши, вишни, сливы, черешни, абрикосы,

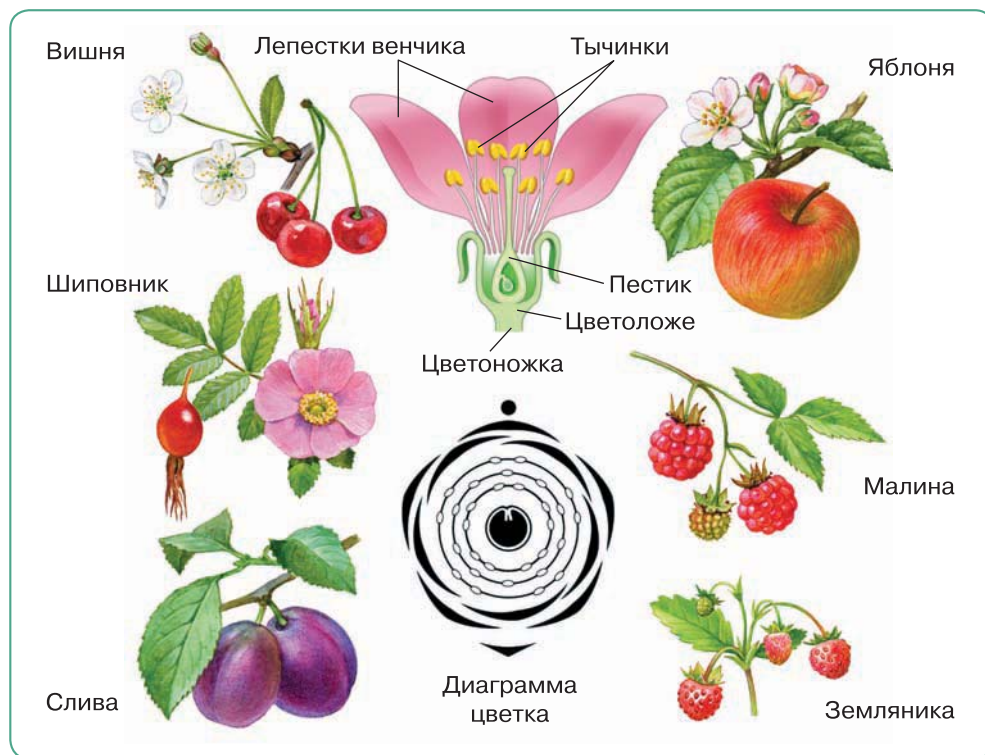


Рис. 99. Семейство Розоцветные



Рис. 100. Шиповник



Рис. 101. Роза

малина, клубника и др.) обеспечивают нас ягодами и фруктами с большим содержанием витаминов и биологически активных веществ. Декоративные розоцветные украшают сады и парки, жилища и приусадебные участки, радуя нас красотой и ароматом (рис. 101).

Яблоня домашняя. Если розу называют царицей цветов, то царица садов — домашняя яблоня. Незабываемые, волнующие впечатления испытывает каждый человек в цветущем яблоневом саду, вдыхая неповторимый аромат бело-розовых нежных цветков. Во время цветения яблонь к их душистым соцветиям слетаются пчёлы, шмели, привлечённые обилием нектара и пыльцы. Яблоня — отличный медонос. Осенью побеги яблонь никнут под тяжестью зреющих плодов. Плод образуется из разросшейся завязи, в центре которой в пяти гнездах содержатся блестящие коричнево-жёлтые округло-вытянутые семена. В образовании плода принимает участие также разросшееся цветоложе.

Спелые плоды яблонь — яблоки — солнечная кладовая здоровья. В них содержится много полезных и необходимых людям веществ: витамины, сахар, органические кислоты, минеральные вещества, яблочнокислое железо и др. Неслучайно возникла пословица: «Два яблока в день — и доктора не нужно».

Яблоня домашняя — одно из основных плодовых деревьев наших садов — происходит от *яблони лесной* (*Malus silvestris*), которая в естественном состоянии растёт в лиственных лесах, иногда по берегам рек, в основном в нечернозёмных областях. Высота яблоневых деревьев может достигать 10 м. В мае яблони покрываются крупными белыми, снаружи розоватыми цветками. В каждом цветке — венчик из пяти лепестков, свободная чашечка из пяти чашелистиков, тычинок много, пестик один.

Листья на побегах простые, матовые, широкие, эллиптические, с короткими черешками. Края листовых пластинок городчато-пильчатые.

От яблони лесной произошло более 10 тысяч культурных сортов, многие из них выращиваются на территории России.



Запоминаем новые слова: семейство Крестоцветные, семейство Розоцветные.

ВЫВОДЫ

Семейство крестоцветных насчитывает более 3000 видов. Для них характерны четыре лепестка венчика, расположенные крестообразно. Плод — стручок или стручочек. Цветки обычно пятичленные. В семействе Розоцветные более 3000 видов, цветки пятичленные, околоцветник двойной, венчик раздельнолепестный. Тычинок много, пестик один или много. Плоды: костянка, многоорешек, многокостянка, яблоко.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Перечислите признаки растений семейства Крестоцветные.
2. Какие признаки семейства Розоцветные вы знаете?
3. Перечислите известные вам растения этих семейств. Как они используются человеком?

Выполни задания

1. Сравните строение цветков крестоцветных и розоцветных растений.
2. Подготовьте сообщение об одном из представителей семейств.

Обсуди с товарищами

В чём различия в строении цветков крестоцветных и розоцветных растений?

Выскажи мнение

Человек использует крестоцветные растения прежде всего как овощные растения. Объясните почему.

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Составьте вместе с родителями список растений семейств Крестоцветные и Розоцветные. Информацию об их практическом применении человеком отразите в виде таблицы.
2. Выберите по 10 представителей из семейств Крестоцветные и Розоцветные. Для каждого растения напишите формулу цветка.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Определение признаков растений семейств Крестоцветные, Розоцветные

Цель: изучить особенности растений семейств Крестоцветные и Розоцветные.

Материалы и оборудование: цветок, плод, побег растения.

Ход работы

Изучите и опишите предложенное вам растение (живой или гербарный экземпляр) по плану:

1. Внешний вид растения, жизненная форма.
2. Тип корневой системы (укажите особенности внешнего строения корневой системы).
3. Побег (особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, простой или сложный лист).
4. Цветок или соцветие (определите тип соцветия).
5. Строение отдельного цветка (чашечка, венчик, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, их количество). Запишите формулы цветка.
6. Плод. Особенности внешнего строения. Тип плода.
7. Вывод. Класс и семейство, к которым относится изучаемое растение.
8. Зарисуйте строение цветка и плода. Подпишите их основные части.
9. Значение в природе и жизни человека.

Для любознательных

Это интересно

- До XIX в. репа не только на Руси, но и во всей Европе была «вторым хлебом» и играла такую же роль, как в наши дни картофель. Репа была настолько популярна, что о ней создавались сказки, поговорки, присказки: «Проще пареной репы», «Круглый бок, жёлтый бок, сидит в грядке колобок, врос в землю крепко. Что же это?».
- Редис и редька имеют одинаковое видовое название. До сих пор не найдены дикие предки этих растений. На барельефах пирамиды Хеопса найдены изображения редьки. В Древнем Египте редьку выращивали в больших количествах для питания и получения из её семян масла. Учёные полагают, что редис произошёл от редьки. Первые сорта редиса появились в XVI в. во Франции.
- *Чайная роза* получила своё название из-за нежного чайного запаха. Она была привезена в Европу в начале XIX в. В 1824 г. роза с жёлтыми лепестками была привезена из Китая, а розовая в 1860 г. из Индии. От них получили тысячи гибридов, которые стали основой для современных сортов чайно-гибридных роз.
- *Слива*. Загадочна история происхождения сливы домашней. Дикие вишни, яблони, груши в природе встречаются, а дикая слива нет. Учёные полагают, что садовая слива произошла в результате естественной гибридизации, т. е. от скрещивания алычи и тёрна. Эти растения с глубокой древности произрастали и растут сейчас на Кавказе и в Средиземноморье.
- *Клубника* — похожее на землянику растение, главное её отличие от земляники в том, что клубника — двудомное растение. На одних растениях развиваются только пестичные цветки, на других — тычиночные. Поэтому клубника менее урожайна, её ягоды мельче, но вкуснее и ароматнее, чем ягоды садовой земляники. В настоящее время получены гибриды садовой земляники и клубники.
- *Садовая земляника*, которую мы неправильно называем клубникой, имеет интересную историю возникновения. В 1714 г. молодой французский офицер Амеде Франсуа Фрезья привёз на родину 5 кустиков чилийской земляники, которая имела крупные вкусные ягоды.
- До XVIII в. в Европе лакомились лесной земляникой, ягоды которой были вкусными, ароматными, но мелкими. Но на чужбине иностранка отказывалась плодоносить. Так продолжалось 50 лет. И только в г. Плугастоле она дала отличный урожай. Оказалось, что там она была посажена с другими видами земляники — мускатной и виргинской, которые были родом из Северной Америки. Так существование чилийской и североамериканских земляник дало начало садовой землянике, которую мы хорошо знаем.

§ 25. КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ. СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ, ПАСЛЁНОВЫЕ, СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ



Большинство травянистых бобовых растений произрастает в странах с умеренным климатом, а деревья и кустарники — обитатели субтропиков и тропиков.

Семейство Бобовые. Оно объединяет около 18 тысяч видов. В строении цветка бобовых можно увидеть сходство с парусным судном: два боковых свободных лепестка называют вёслами; третий, самый крупный, возвышающийся над остальными лепестками, называют парусом или флагом, а два нижних, сросшихся вместе, — лодочкой (рис. 102). Пятизубчатая сростнолистная чашечка охватывает основание венчика, в центре которого 10 тычинок окружают пестик. Формула цветка: $\uparrow \text{Ч}_5 \text{Л}_{1, 2(2)} \text{T}_{(5+4)} \text{П}_1$. Листья почти у всех бобовых — сложные, с прилистниками, листорасположение очерёдное (рис. 103).

Второе название семейства — Мотыльковые — возникло из-за некоторого сходства цветка с мотыльком. Плод бобовых — боб. Две створки образуют стенки плода, внутри к ним прикрепляются семена.

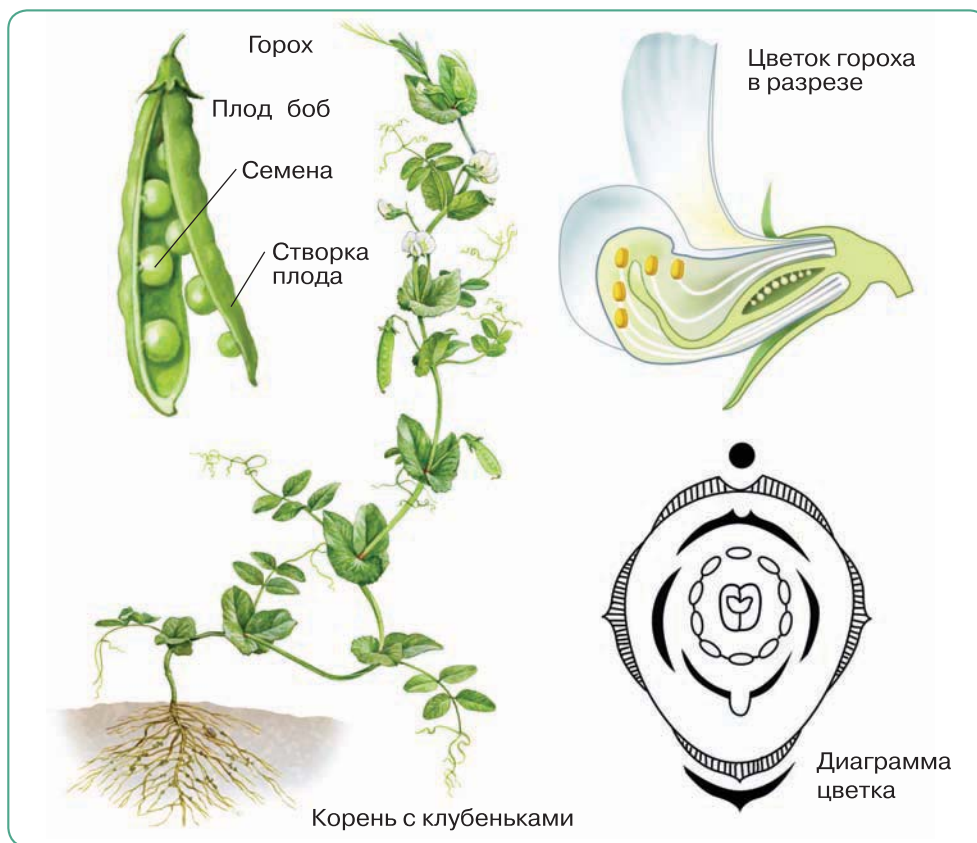


Рис. 102. Семейство Бобовые



Рис. 103. Чина луговая



Рис. 104. Люцерна

Соцветия — кисть (люпин), головка (клевер).

Бобовые очень богаты белком, в состав которого входит азот. Этот элемент бобовые могут усваивать из воздуха благодаря симбиозу с некоторыми азотфиксирующими бактериями (*Bacillus radiciola*), которые могут потреблять азот прямо из воздуха.

Бобы — одно из древнейших культурных растений. Учёные предполагают, что бобы были первыми зернобобовыми, которые стали выращивать люди. Об этом свидетельствуют ископаемые остатки бобов, относящиеся к периоду каменного века.

Видовое название бобов — *faba* — происходит от древнелатинского слова, означающего «боб». Во многих языках оно имеет сходные корни: на русском, польском и чешском языках — это *боб*, на языке басков — *baba*.

Из всех культурных растений бобовые выделяются крепкими стеблями, сложными листьями, состоящими из двух-трёх пар простых цельных листочков без усиков (рис. 104). В пазухах листьев на небольших ножках развивается по нескольку серовато-белых цветков, в которых вырабатывается нектар, привлекающий насекомых.

Бобовые — хорошие медоносы. Когда насекомое садится на цветок, лодочка опускается и конус тычинок выдавливает небольшую порцию сыроватой пыльцы, которая прилипает к нижней стороне брюшка насекомого. На другой цветке насекомое касается столбика, на котором имеется щётка, снимающая пыльцу с его брюшка.

После отцветания начинают развиваться и созревать плоды — бобы с крепкими, прочными створками, внутри которых находятся крупные семена. У одних сортов (виндзорский белый) семена белые, а у других (русский чёрный) — чёрные.

До сих пор бобовые в России выращиваются не повсеместно, хотя это ценная продовольственная и кормовая культура. В семенах бобов содержится 35% белка. Они служат хорошим питательным продуктом в варёном или поджаренном виде. Целые или размолотые семена используются для приготовления супов и каш. Для животных (лошадей, коров, свиней) бобы являются концентрированным кормом.

Семейство Паслёновые. Паслёновые — одно из важнейших семейств, включающее около 2500 видов. Наибольшее число видов встречается в Центральной и Южной Америке. Среди пасленовых встречается кустарники, полукустарники или травы, редко — деревья. В России дикорастущих видов паслёновых немного.

Цветки у этих растений правильные, у редких видов несколько неправильные в завитках. Околоцветник включает пятичленную сростнолистную чашечку, пятичленный спайнолепестный венчик, который у разных видов разной формы (рис. 105). К трубке венчика основаниями нитей прирастают пять тычинок, они чередуются с лепестками венчика.

Пестик один, с цельным или двулопастным рыльцем. Завязь с многочисленными семязачатками превращается в плод — ягоду (помидор) или коробочку (табак, дурман). Формула цветка: $*\text{C}_{(5)}\text{L}_{(5)}\text{T}_5\text{P}_1$. Соцветие — завиток, реже крупные одиночные цветки (рис. 106). Листья простые.

К паслёновым относятся ценные пищевые растения: картофель, томат (рис. 107), баклажан, перец. Многие виды (например, белена, красавка) содержат ядовитые вещества — алкалоиды, которые используются в медицине.

Томат обыкновенный. Испанские учёные после открытия Америки привезли неизвестное европейцам растение — томат. На своей родине томаты — растения многолетние, в Европе они стали однолетними.

Название растения имеет интересную историю. Индейцы называли это растение «туматль» — крупная ягода. Когда томаты попали в Европу, их распробовали итальянцы и назвали «золотыми яблоками», что по-итальянски звучит как «pomato d'oro», а отсюда и русское слово «помидор».

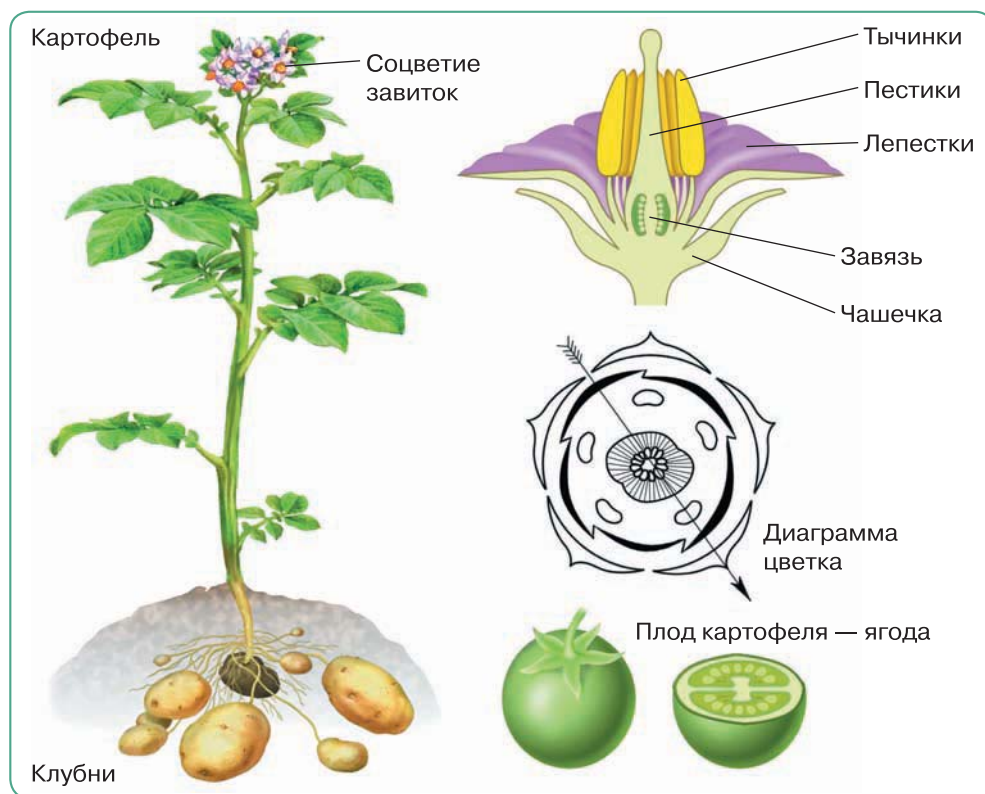


Рис. 105. Семейство Паслёновые



Рис. 106. Табак



Рис. 107. Томат

Люди, заинтересовавшиеся живописными плодами томатов, стали выращивать эти растения сначала как декоративные. О питательных качествах томатов сначала никто не подозревал, и их использовали как лекарственное средство: кашку растёртых плодов накладывали на гнойные раны. Сейчас, когда созданы самые разные антибиотики, никто в таких целях томаты, конечно, не использует.

Очень долго плоды томатов считались ядовитыми. В американском ботаническом словаре, изданном в начале XIX в., авторы с негодованием писали о том, что итальянцы без вреда для себя едят ядовитые плоды — томаты. Только в XIX в. томат был признан овощной культурой.

Плоды томатов употребляют во всём мире в свежем и переработанном виде. В качестве соков, соусов, в солёном и маринованном виде эти плоды присутствуют в рационе большого количества людей.

Стебель томатов покрыт волосками, простые очерёдные листья сильно рассечены. На цветоножках правильные небольшие жёлтые цветки, каждый из которых имеет пять или более лепестков. После опыления (иногда перекрёстного) формируются плоды — ягоды. Они сначала зелёные, потом приобретают ярко-красный или жёлтый цвет. Овощеводами и селекционерами созданы даже тёмноокрашенные плоды. С одного куста томатов получают при хорошем уходе до 6 кг плодов.

Семейство Сложноцветные. Это семейство насчитывает около 25 тысяч видов.

Главный отличительный признак семейства — соцветие корзинка (рис. 108). Мелкие корзинки собраны в сложные соцветия: метёлки, сложные щитки и др.

Вспомните! Как устроено соцветие корзинка?



В соцветие собрано множество цветков. Обычно они обоеполые или стерильные, с двойным околоцветником, но чашечка не развивается — она представлена щетинками или волосками. Венчик состоит из пяти сросшихся лепестков. В зависимости от типа сростания различают несколько видов цветков.

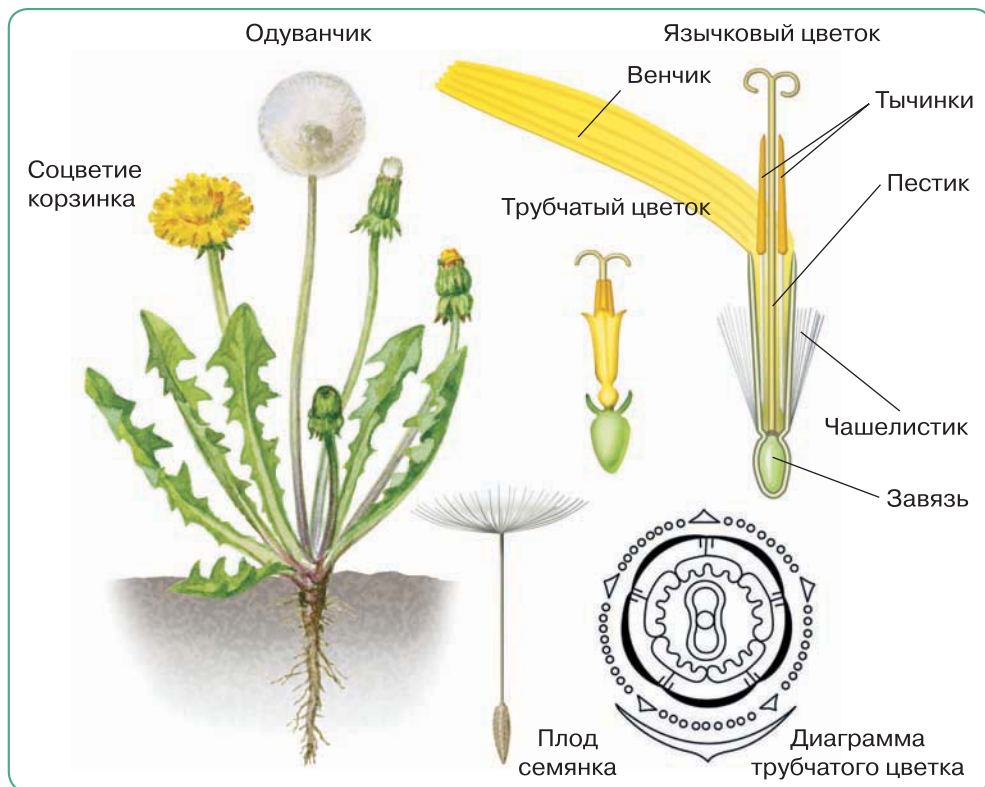


Рис. 108. Семейство Сложноцветные

У *трубчатых* цветков лепестки, срастаясь, образуют трубку (бодяк), на конце которой располагается пятизубчатый отгиб. *Язычковые* (одуванчик) цветки также срастаются в трубку, от которой отходит узкий язычок с пятизубчатым краем. Ложноязычковые цветки похожи на язычковые, но образованы лепестками (подсолнечник). Они могут быть пестичными или стерильными. *Воронковидные* (василёк) цветки бесполое, лепестки срастаются в воронку с многочисленными зубчиками по краям. Соцветие может состоять как из одного вида цветков (бодяк, одуванчик), так и из разных видов (василёк).

Плод — семянка. Листья простые, обычно без прилистников. Многие сложноцветные широко используются человеком: масличные культуры (подсолнечник, рис. 109), кормовые (топинамбур), лекарственные (полынь, одуванчик, череда), декоративные (астры, георгины (рис. 110), хризантемы), а также пищевые (артишок, салат, цикорий).

Цикорий обыкновенный может достигать полутора метров в высоту. Не случайно в народе цикорий за рослые стебли и за то, что зацветает обычно накануне Петрова дня (12 июля), называют петровы или синие батоги.

Растения в разгар лета бывают унизаны крупными дисками голубовато-синих, слегка пушистых цветков. Сидячие цветки располагаются пучками в пазухах ланцетных, острозубчатых листьев. Щетинистые, выемчато-раздельные прикорневые листья напоминают древнерусские корабли — струги. Из-за такой формы листьев цикорий в народе также называют «щербак», «серпник».

Сине-голубые цветки цикория бывают раскрытыми с 5—6 до 10 часов утра. За это короткое время пчёлы успевают много раз посетить корзинки



Рис. 109. Подсолнечник



Рис. 110. Георгины

язычковых цветков, наполненные нектаром. После перекрёстного опыления или самоопыления образуются плодики — небольшие светло-коричневые или бурые семечки.

Розетки сочных листьев, отрастающие весной одними из первых, охотно поедают коровы, козы, овцы. Заросли цикория служат кормом рогатому скоту не только ранней весной, когда на лугах и пастбищах травы ещё мало, но и в конце лета, когда многие травы от жарких лучей солнца высыхают и только цикорий зеленеет по-прежнему.

Цикорий обыкновенный знают и почитают не только пастухи, но и пчеловоды, и сборщики лекарственных трав. Лекарственная польза этого растения известна людям давно. Отвары и настои из корней применялись при болезнях почек, печени, селезёнки, для успокоения нервной системы, подкрепления работы сердца и иммунитета.

Цикорий известен также как полезный заменитель кофе. Обогащённый цикорием кофейный напиток способствует усилению кровообращения и придаёт людям бодрость по утрам.

В странах Западной Европы выращивают салатный цикорий, листья которого богаты питательными веществами и минеральными солями.

Запоминаем новые слова: семейство Бобовые, семейство Паслёновые, семейство Сложноцветные.



ВЫВОДЫ

Семейство Бобовые насчитывает около 18 тыс. видов. Цветок мотылькового типа. Плод — боб. Семейство Паслёновые включает около 2500 видов. Цветок пятичленный, чашечка и венчик состоят из сросшихся лепестков и чашечки. Пестик один, тычинок пять. Плоды — ягоды, коробочка. Семейство Сложноцветные включает около 25 тыс. видов. Для семейства характерно соцветие корзинка, плод — семечка.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Перечислите признаки, характерные для бобовых растений.
2. Каково строение цветка паслёновых растений?
3. Перечислите плоды у растений изученных семейств.
4. Назовите практическую пользу растений изученных семейств для человека.

Выполни задания

1. Сравните строение цветка растений семейств Бобовые и Паслёновые.
2. Сравните плоды изученных семейств.
3. Подготовьте сообщения на темы «История культуры картофеля», «Как помидор появился на нашем столе».

Обсуди с товарищами

Какие растения семейства Паслёновые ядовиты?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Составьте формулы цветков растений изученных семейств (по 3 растения из каждого семейства на ваш выбор).
2. Составьте с родителями список съедобных растений изученных семейств, которые бывают на вашем столе.

Проводим исследование

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Семейства Бобовые, Паслёновые, Сложноцветные

Цель: изучить особенности растений семейств Бобовые, Паслёновые, Сложноцветные.

Материалы и оборудование: цветки, плоды, побеги растений семейств Бобовые, Паслёновые, Сложноцветные.

Ход работы

Изучите и опишите предложенное вам растение (живой или гербарный экземпляр) по плану:

1. Внешний вид растения, жизненная форма.
2. Тип корневой системы (укажите особенности внешнего строения корневой системы).
3. Побег (особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, простой или сложный лист).
4. Цветок или соцветие (определите тип соцветия).
5. Строение отдельного цветка (чашечка, венчик, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, их количество). Запишите формулы цветка.
6. Плод. Особенности внешнего строения. Тип плода.
7. Вывод. Класс и семейство, к которым относится изучаемое растение.
8. Зарисуйте строение цветка и плода. Подпишите их основные части.
9. Значение в природе и жизни человека.

Для любознательных

Это интересно

- *Белена* очень ядовитое растение. При отравлении беленой во рту возникает ощущение резкой сухости, появляется головная боль, расширяются зрачки, дыхание затрудняется, нарушается сердечная и умственная деятельность. Не случайно возникло выражение «белены объелся» — так говорят о человеке, который совершает неразумные поступки и ведёт себя неадекватно.
- К ядовитым растениям относятся также дурман и белладонна.
- *Перец* овощной был привезён из Америки в конце XV в. экспедицией Колумба. Быстро распространился по Европе, в России стал выращиваться с XIX в. В Венгрии перец стал национальной пряностью. Некоторые разновидности перца содержат большое количество кансанцина — очень острого и едкого вещества. Индейцы использовали это свойство перца в борьбе с испанскими завоевателями. Растёртый порошок перца сыпали на жаровни. Клубы удушливого дыма вызывали у солдат приступы кашля, жжение в глазах.
- *Картофель* родом из Южной Америки. Его название имеет свою историю. В XVI в. его стали выращивать в ботанических садах под названием «перуанский земляной орех». Итальянцы за сходство с подземными грибами назвали это растение «тартюф фоли». Отсюда возникло слово «картофель». Но некоторые ботаники считают, что название растения произошло от видоизменённых немецких слов «крафт тойфель», что означает «дьявольская сила».
- *Робиния лжеакациевая*, или *акация белая*, — это красивое растение с ажурной раскидистой кроной, красивыми кистями цветов, которое неправильно называют акацией. Оно широко представлено на юге России. Робиния была завезена в Европу из Америки в начале XVII в., после чего её стали культивировать во многих странах. Робиния является отменным медоносом. Подсчитали, что с 1 га земли, засеянной робинией, можно собрать до 500 кг отличного мёда. Он имеет тонкий аромат и такой светлый и прозрачный, что его можно спутать с водой.
- *Фасоль обыкновенная* — древняя культура, родом из тропической Америки. В Перу обнаружены семена фасоли среди памятников, принадлежащих эпохе, предшествующей эпохе инков. После открытия Америки фасоль попала в Европу, но только с XVII в. стала выращиваться в России.

§ 26. КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ. СЕМЕЙСТВА ЗЛАКИ, ЛИЛЕЙНЫЕ

Древесные растения — редкость в классе Однодольные, большинство — это травянистые растения.



Семейство Злаки. Семейство объединяет около 11 тысяч видов, в основном это травянистые растения. У большинства злаков стебель внутри полый (рис. 111), т. е. представляет собой соломинку. У кукурузы, сахарного тростника стебель заполнен рыхлой тканью. У основания листа имеется влагалище, охватывающее стебель. Оно защищает делящиеся клетки, находящиеся в основании

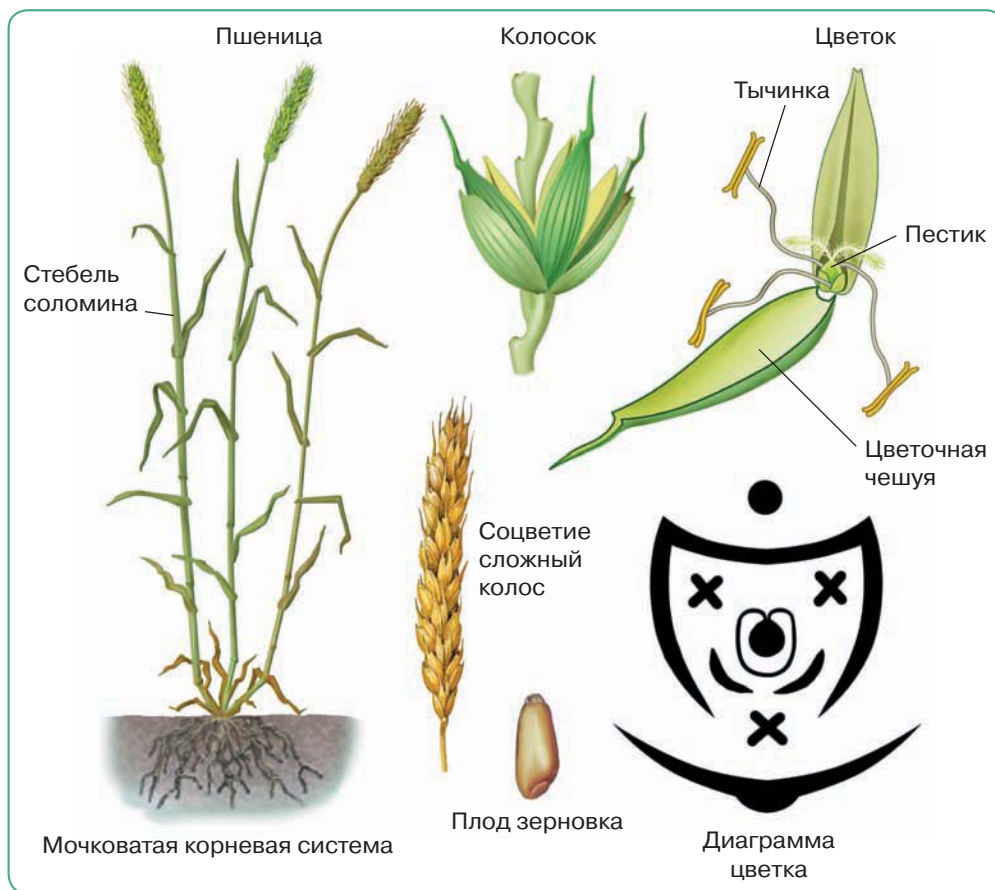


Рис. 111. Семейство Злаки

междоузлий. Листья длинные, узкие, жилкование параллельное, листорасположение очерёдное. Мелкие цветки, обоеполые, обычно состоят из двух цветочных чешуй двух цветочных плёнок, трёх тычинок, одного пестика. Формула цветка: $*O_{(2)+2}T_3P_1$. Цветки собраны в простые соцветия колос, которые могут образовывать сложные соцветия: метёлку, сложный колос. Большинство злаков — ветроопыляемые растения. Плод — зерновка.

К злакам принадлежат основные пищевые растения: пшеница (рис. 112), кукуруза (рис. 113), рис (рис. 114), а также ячмень, овёс (рис. 115), просо, зерно, сахарный тростник. Злаки — важнейшие кормовые травы (мятлик, тимopheевка). Злаковые растения формируют травянистый покров нашей планеты: луга, степи, саванны.

Пшеница обыкновенная — главнейший хлебный злак на нашей планете. Около одной пятой части всей обрабатываемой людьми земли занимают её посевы. Выращивают пшеницу с очень давних времён. Более 10 тысяч лет назад люди впервые посеяли около своих примитивных жилищ первые зёрна дикорастущей пшеницы.

В настоящее время по всему миру известно более 4 тысяч сортов пшеницы. Среди них есть и плёнчатые пшеницы — это такие, у которых плоды-зерновки покрыты плёнками.



Рис. 112. Поле пшеницы



Рис. 113. Кукуруза



Рис. 114. Рис — древнейшая продовольственная культура



Рис. 115. Овёс

Плёнчатые пшеницы — близкие потомки наиболее древних культурных пшениц. Одну из них — полбу (*T. dicoccum*) выращивали в России. Герой сказки Пушкина, нанимаясь в работники, говорит: «Есть же мне давай варёную полбу». Каша из зёрен полбы вкусная и питательная. В настоящее время мало кто знает, что полбе не страшны засухи, что она может расти на любых почвах, но семена её требуют специальной обработки, их нужно освобождать от плёнок — это трудоёмкая и дорогостоящая работа.

В XX в. полбу почти перестали выращивать, её используют в селекционных целях при создании новых сортов.

Научное название рода пшениц *Triticum* происходит от латинского слова *trititate*, что означает «молотить», именно так получают семена из колосьев пшениц. Соцветие пшеницы — сложный колос, состоит из колосков, в которых развиваются мелкие, без околоцветника цветки — от двух до шести в каждом колоске. Почти все пшеницы — самоопыляющиеся растения, только у некоторых происходит перекрёстное опыление ветром. Колосковые чешуи

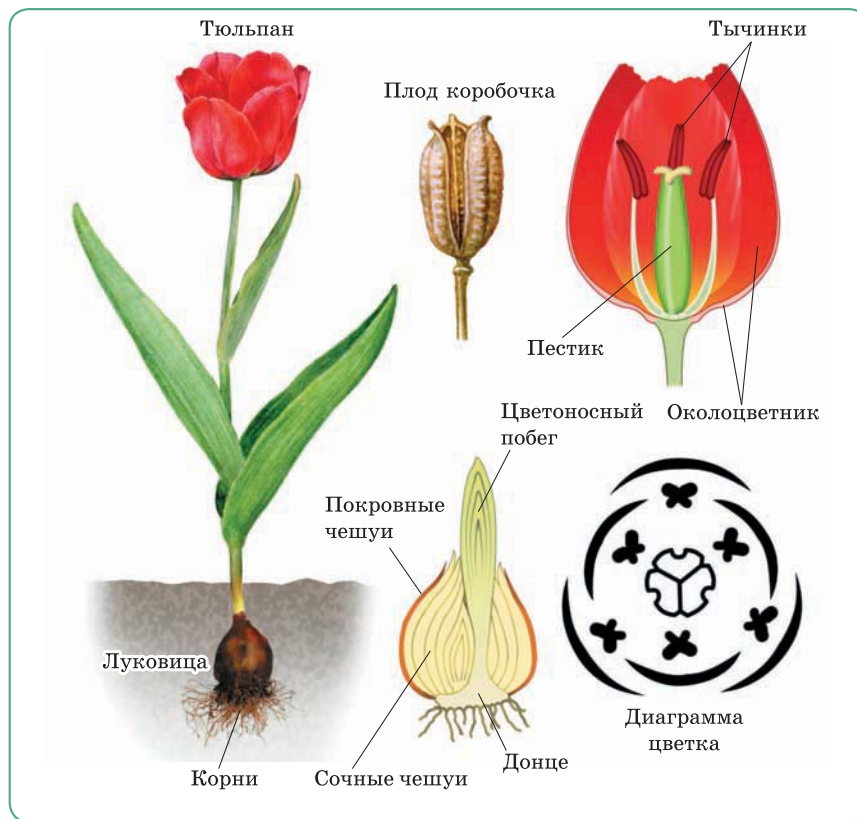


Рис. 116. Семейство Лилейные



Рис. 117. Ландыши — широко известные лекарственные растения



Рис. 118. Чемерица



Рис. 119. Лилии



Рис. 120. Тюльпаны в Голландии

имеют короткие или длинные ости. Вот эти-то ости, покрытые большим числом устьиц, испаряя много влаги, как бы притягивают от листьев по стеблю к созревшему зерну пшеницы питательные вещества.

Разрастаясь, пшеница образует много побегов, главным считается тот стебель, который появляется при прорастании. В узлах этого главного побега закладываются боковые побеги первого порядка, в их узлах формируются побеги второго порядка и т. д. На главном побеге и на побегах первого порядка закладываются и созревают самые крупные и богатые семенами колосья.

Семейство Лилейные. Лилейные насчитывают более 3 тысяч видов. В основном это травянистые растения. Листья лилейные или ланцетные, с параллельным или дуговым жилкованием (рис. 116). Многие имеют запасные подземные органы: луковицы, корневища.

Цветы обоеполые, с простым околоцветником. Лепестки могут срастаться (ландыш) или располагаться в два круга. Пестик один, тычинок шесть, располагаются по три в два круга. Формула цветка: $\ast O_{3+3} T_{3+3} \Pi_1$ или $O_{(6)} T_{3+3} \Pi_1$. Цветы одиночные или собраны в соцветия: метёлку, зонтик, колос.

Плоды: коробочка (тюльпан, лилия), ягода (ландыш). Используются как лекарственные (ландыш (рис. 117), чемерица (рис. 118) и декоративные растения (лилия (рис. 119), тюльпан (120)).

Запоминаем новые слова: семейство Злаки, семейство Лилейные.



ВЫВОДЫ

Семейство Злаки объединяет около 11 тыс. видов. В основном это травянистые растения, стебель — соломина, листья влагалищные. Плод — зерновка. В семействе Лилейные насчитывается более 3 тыс. видов. Листья — ланцетные или лилейные, с дуговым или параллельным жилкованием. Многие имеют запасные подземные органы — луковицы, корневища. Плоды — ягода, коробочка.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Какие признаки характерны для злаков?
2. Каковы особенности строения злаков?
3. Какие признаки характерны для лилейных растений?
4. Какие культурные растения относятся к злакам и лилейным?
5. Какие плоды характерны для лилейных?

Выполни задания

1. Сравните строение цветков злаков и лилейных.
2. Составьте подробный план параграфа.
3. Подготовьте сообщение о хлебных злаках.
4. Выясните, какие сорта злаков выращивают в вашей местности.

Обсуди с товарищами

Почему злаки стали главными хлебными культурами?

Выскажи мнение

Почему на цветущих пшеничных полях не вьются насекомые?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

1. Выберите по пять представителей семейств, изученных в параграфе. Составьте формулы цветков к выбранным растениям.
2. Составьте список злаков и лилейных, которые используются в вашей семье. Полученную информацию отобразите в виде таблицы.

ПРОВОДИМ ИССЛЕДОВАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Семейства Злаки, Лилейные

Цель: изучить особенности растений семейств Злаки, Лилейные.

Материалы и оборудование: цветки, плоды, побеги растений семейств Злаки, Лилейные.

Ход работы

Изучите и опишите предложенное вам растение (живой или гербарный экземпляр) по плану:

1. Внешний вид растения, жизненная форма.
2. Тип корневой системы (укажите особенности внешнего строения корневой системы).
3. Побег (особенности внешнего строения листа, тип жилкования, тип листорасположения, простой или сложный лист).
4. Цветок или соцветие (определите тип соцветия).
5. Строение отдельного цветка (чашечка, венчик, число и расположение тычинок, особенности строения пестика, их количество). Запишите формулы цветка.
6. Плод. Особенности внешнего строения. Тип плода.
7. Вывод. Класс и семейство, к которым относится изучаемое растение.
8. Зарисуйте строение цветка и плода. Подпишите их основные части.
9. Значение в природе и жизни человека.

Для любознательных

Это интересно

- *Лилейные растения.* Вот одно из преданий, связанное с ландышем. Говорят, он произошёл из горячих слёз Пресвятой Богородицы, которые Она проливала, стоя у распятого на кресте Сына. На месте, куда падала горячая слеза, появлялись белые ландыши.
- Французский король Карл VII, желая почтить память Жанны д'Арк, присвоил её родственникам дворянское звание и герб, который изображал на синем фоне меч с двумя лилиями и венком из них.
- «У кого два хлеба, то пусть продаст один, чтобы купить цветок нарцисса, ибо хлеб — пища для тела, а нарцисс — пища для души». (*Магомет*)

- Тюльпаны происходят из степной и пустынной зон Евразии и Северной Африки. Большое распространение тюльпаны получили в Турции. У народов Азии они получили название «тюрбаны» из-за цветков, имеющих бокаловидную форму.
- В XVI в. они попали в Европу. Центром их разведения стала Голландия, где любовь к тюльпанам превратилась в тюльпаноманию. До настоящего времени на стене одного из домов в Амстердаме сохранилась надпись, что эти два дома куплены за три луковицы.
- Самый знаменитый лук — репчатый, его листья имеют трубчатую форму, редко встречающуюся в растительном мире. Одному немецкому огороднику удалось вырастить луковицу рекордного размера весом 2 кг 850 г.
- Луковые долгое время относили к семейству лилейных, сейчас они получили статус самостоятельного семейства, их насчитывается более 650 видов.
- Представители семейства Луковые встречаются по всей планете, за исключением Австралии и Антарктиды. Большинство представлено крупными луковицами, которые имеют корневища. Цветки у луковых обоеполые, лепестков шесть, тычинок шесть, пестик один. Соцветие — зонтик или головка, плод — коробочка.
- Луковые — ценное пищевое растение. Лук и чеснок люди выращивают с глубокой древности. На пирамиде Хеопса есть надпись о том, сколько денег было затрачено на покупку лука и чеснока для рабов-строителей.
- В Европе луку и чесноку приписывали защитные священные свойства. Рыцари вешали на свою грудь луковицы как талисман.
- Чеснок входил в меню крестоносцев и мореплавателей. Магеллан, отправляясь в своё кругосветное путешествие, взял на борт своих кораблей 450 связок лука и чеснока.
- Популярность лука отражена в народных пословицах и поговорках: «Лук — от семи недуг», «Кто его раздевает, тот слёзы проливает».
- Давление в клетках луковицы превышает 24 атмосферы. При разрезании луковицы капельки жгучего сока разбрызгиваются во все стороны и могут попасть в глаза человеку. Это свойство лука отражено в родовом названии «allium», это означает «жгучий».
- Рис — древнейшая культура, в Индии его возделывали уже 15 тысяч лет назад. Современный рис — однолетнее растение высотой 60—150 см. Соцветие — метёлка. Плод — зерновка. Это трудоёмкая культура. Жители Вьетнама говорят: «Чтобы вырастить горсть риса, нужно пролить пригоршню пота». В зерне риса 8% белка, 75% крахмала и очень мало жира.
- Рожь среди культурных злаков появилась позже пшеницы. Декоративная рожь как сорняк издавна засоряла поля пшеницы и ячменя. Когда в морозные зимы или засушливые годы пшеница погибала, люди собирали зёрна этого неприхотливого сорняка. Она спасала от голода. Зёрна ржи оказались не только съедобными, но и питательными. Со временем рожь стали возделывать как отдельную культуру.
- Кукуруза — древняя культура, её выращивали индейцы более 5 тысяч лет тому назад. Привёз это растение в Европу Колумб, и он первым дал ей название «мане». На спутников Колумба кукуруза произвела большое впечатление: «На полях росли какие-то странные растения высотой более метра. Казалось, что они из золота, а их листья из серебра». Зерно кукурузы содержит до 70% крахмала, 12% белка и 8% жира.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Отдел покрытосеменных растений делится на два класса: Двудольные и Однодольные. Их основное различие — в строении зародыша. У двудольных зародыш имеет две семядоли, у однодольных — одну. Другие различия: для двудольных характерна стержневая корневая система, сетчатое жилкование листьев. У однодольных дуговое или параллельное жилкование листьев и мочковатая корневая система.

Классы делятся на семейства, их более 500, в основу систематики положено строение цветка и плодов.

Для растений семейства Крестоцветные характерны небольшие цветки, с лепестками венчика, расположенными крестообразно. Цветки собраны в кистевидные соцветия. Околоцветник двойной. Плод — стручок или стручочек.

Растения семейства Розоцветные имеют следующие характерные признаки: цветок с двойным околоцветником, венчик свободнолепестной из 5 лепестков, тычинок много, пестик 1 или много, плоды: костянка, многоорешек, многокостянка, яблоко.

Семейство Бобовые объединяет растения, которые имеют цветок мотылькового типа, с двойным околоцветником. Чашечка сростнолепестная, соцветие — кисть, головка, реже — зонтик или колос. Плод — боб.

Признаки семейства Паслёновые: цветок с двойным околоцветником, чашечка и венчик сростнолепестные, состоящие из 5 чашелистников и 5 лепестков, тычинок 5, пестик 1, плод — ягода или коробочка.

Семейство Сложноцветные характеризуется следующими признаками: цветки собраны в соцветие корзинку. Цветки разных видов (трубчатые, воронковидные, язычковые). Плод — семянка.

Для растений семейства Злаки характерны неяркие цветки, состоящие из 2 цветковых чешуй, 3 тычинок, 1 пестика. Цветы собраны в сложный колос, метёлку, плод — зерновка.

Для семейства Лилейные характерны: цветок с простым околоцветником из 6 лепестков, 6 тычинок, 1 пестика. Плод — ягода или коробочка.





Раздел 4

Растения и окружающая среда

Лес, луг, болото, степь — это природные растительные сообщества. Их населяет множество растений. Все они взаимосвязаны между собой, отдельный организм влияет на все окружающие его организмы и одновременно с этим испытывает на себе их влияние. Растительные сообщества определяют растительный покров каждой местности.

§ 27. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА



Вспомните свои прогулки и экскурсии в лес, на луг, берег водоёма. Какие растения там растут?

Вы уже знаете, что каждый организм живёт в определённой среде обитания. Живут организмы не изолированно, а совместно с другими видами, образуя природное сообщество. В этом параграфе вы познакомитесь с сообществами, которые образуют растительные организмы, — растительными сообществами, или **фитоценозами** (от греческих слов *фитон* — растение, *койнос* — общий).

Многообразие фитоценозов. Растительное сообщество — это группа растений разных видов, связанных сложными взаимоотношениями между собой и окружающей средой и произрастающих на одной территории. Различают естественные сообщества (рис. 121) — это лес, луг, болото, степь — и сообщества, созданные человеком (рис. 122), — искусственные сообщества: поля сельскохозяйственных растений, сеяные луга, огороды, сады, парки.

Тип естественных сообществ определяется экологическими особенностями среды обитания. Например, для лугов характерны почвы среднего увлажнения, они хорошо подходят для многолетних травянистых растений — злаков, однолетних видов клевера и др. Болото — растительное сообщество, где многолетние

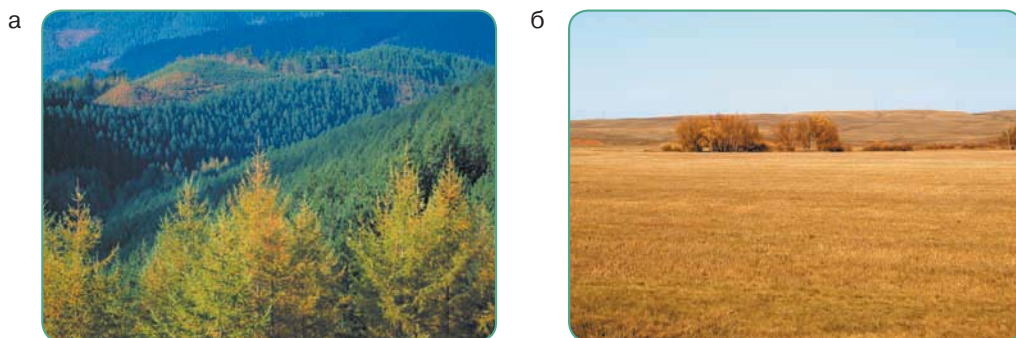


Рис. 121. Естественные фитоценозы: а — лес; б — степь



Рис. 122. Искусственные фитоценозы: а — парк; б — рисовое поле

растения способны произрастать в условиях повышенного увлажнения. Влияют на формирование сообществ и такие факторы, как освещённость, температура, состав почвы, а также воздействие растений друг на друга.

Ярусность. В любом растительном сообществе обитает много растений разных видов. Они имеют разные размеры, жизненные формы, биологические особенности. Все они приспосабливаются к условиям совместного обитания. Растения разных жизненных форм располагаются слоями — ярусами (рис. 123). Например, в лиственном лесу таких ярусов может быть 5—7. Первый образуют крупные деревья (дуб, вяз, граб), далее второй ярус — деревья пониже (рябина, черёмуха), третий — кустарниковый ярус (лещина, бересклет, жимолость), четвёртый — травянистые растения, пятый — мхи, лишайники, грибы.

Благодаря ярусности в сообществах создаются разнообразные условия для жизни растений. Кроны деревьев первого яруса перехватывают большую часть света, и до нижнего яруса, где растут мхи, лишайники, доходит лишь незначительная его часть. Растения каждого яруса приспособлены к жизни именно в этих условиях; попав в другие, они погибают.

Ярусность характерна и для корневых систем. Они проникают в почву на разную глубину. Корневые системы деревьев проникают на глубину до 10 м, травы — до 2—3 м, ризоиды мхов располагаются у поверхности почвы. Особый ярус представляет собой лесная подстилка. Она состоит из опавшей листвы и сухих веток. Под влиянием бактерий, грибов она разлагается, обогащая почву перегноем.

Сезонные изменения в растительном сообществе. Растительное сообщество постоянно изменяется, так как растения, которые его составляют, растут, развиваются, цветут, плодоносят и отмирают. Это отражается на его внешнем виде. Так, хорошо известный вам одуванчик лекарственный, открывая и закрывая свои соцветия, изменяет окраску травостоя. Рано утром, с 5—6 часов, луг принимает яркую, разноцветную окраску, а после полудня, когда соцветия закрываются, луг опять становится зелёным.

В наших широтах климат в течение года сильно меняется. Растения, чтобы выжить, должны приспосабливаться к разным сезонам года.

Осенью растения готовятся к зиме. Главная примета осени — листопад. Листопад предохраняет деревья от обламывания веток под тяжестью снега, а главное, от иссушения зимой. Вместе с опавшими листьями растения освобождаются от ненужных веществ.

К осени ветки деревьев и кустарников покрываются пробкой. Она надёжно защищает внутренние ткани от потери воды и промерзания. У растений формируются почки, которые защищены и готовы к зимовке.

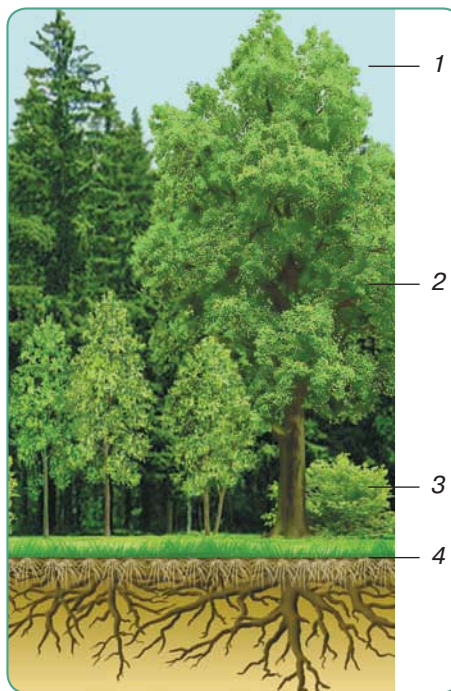


Рис. 123. Ярусность в растительном сообществе

У многолетних травянистых растений в видоизменённых побегах (корневищах, клубнях, луковицах), а у большинства кустарников и деревьев — в стволах запасаются питательные вещества.

Зима — самый неблагоприятный сезон для растений. Большинство из них находится в состоянии глубокого покоя. Корни перестают всасывать воду, испарение воды значительно уменьшается, фотосинтез прекращается.

Только под снегом у некоторых растений происходит формирование цветков (хохлатка, ветреница, пролеска).

Весной растения пробуждаются от зимнего покоя. В стволах деревьев начинается сокодвижение. Сок доставляет воду и питательные вещества к почкам. Сокодвижение начинается сначала у клёна остролистного, а примерно через 2 недели — у берёзы повислой.

Видимые признаки весны — у растений появляются листья. Когда температура воздуха достигает $+5...+10^{\circ}\text{C}$, распускаются почки, начинается рост побегов. Деревья и кустарники покрываются нежной листвой.

Летом большинство растений цветут и плодоносят. Особенно нарядны в этот период луга. Они яркие и пёстрые. В середине июня цветут различные злаки, бобовые, а также луговые разнотравные: нивяник обыкновенный, колокольчики, гвоздики и др. В природе этот период называют «макушка лета».

В лесах, напротив, листья деревьев создают густую тень. Под их пологом могут жить только теневыносливые растения. Надземные побеги подснежников, которые цветут весной, отмирают.

Во второй половине лета листопадные растения начинают готовиться к листопаду. В пазухах листьев формируются почки, а на ветвях ольхи, орешника, берёзы — молодые соцветия-серёжки.

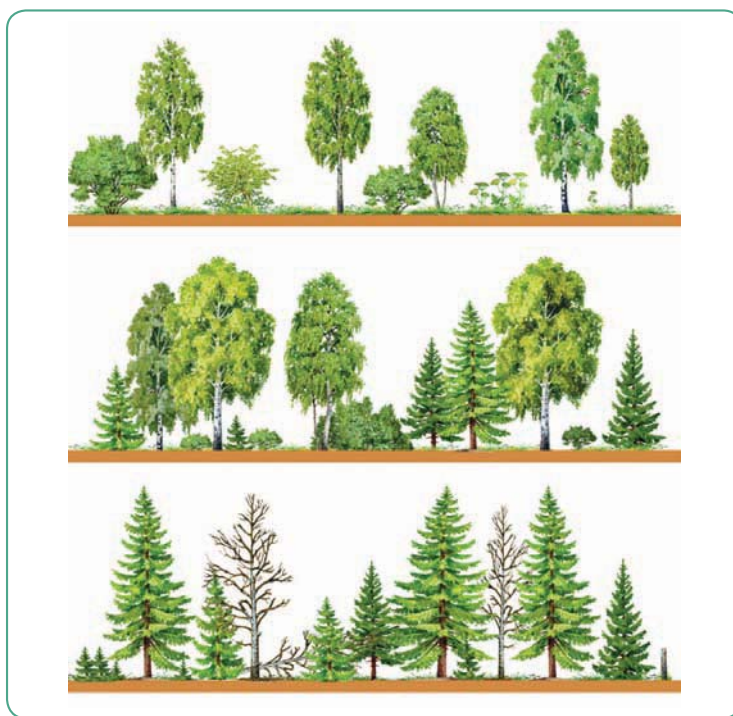


Рис. 124. Смена фитоценозов

Смена фитоценозов (рис. 124). Растительные сообщества складываются постепенно, иногда в течение сотен и даже тысяч лет. Как живой организм, сообщество рождается, растёт и развивается, достигает зрелости и расцвета, стареет и умирает. Вырубка леса, осушение болот, распашка лугов и степей полностью изменяют условия, в которых жили растения. Мало кто из них выживает, и на их место приходят новые. Хозяйственная деятельность человека может за короткий период сменить состав растительного сообщества, на развитие которого потребовалась не одна сотня лет.

Естественные причины смены сообществ — это изменение климата, землетрясения, извержения вулканов, ураганы, а также деятельность самих растений, например зарастание озёр. Отмершие части водных растений, сфагнум, оседая на дно, образуют озёрный ил и торф. Водоём мелеет, зеркало открытой воды исчезает. Растительность меняется. Озеро превращается в болото, со временем и оно зарастает, высыхает и на его поверхности поселяются кустарники и деревья — так возникает растительное сообщество леса.

В берёзовом лесу можно наблюдать такую картину: под сенью берёз растут симпатичные теневыносливые ёлочки. Со временем они подрастут, обгонят в росте молодые берёзки. Их кроны сомкнутся, а берёзки от недостатка света станут усыхать и погибнут. Останутся только ели, лес станет еловым.

Запоминаем новые слова: фитоценоз, ярусность.



ВЫВОДЫ

Фитоценоз (растительное сообщество) — совокупность растений разных видов, которые живут совместно на однородном участке земной поверхности. Ярусы — слои растений разных жизненных форм, образующие сообщество. Растительные сообщества могут сменяться по естественным причинам либо в результате хозяйственной деятельности человека.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Проверь свои знания

1. Что такое природное сообщество?
2. В чём различия естественных и искусственных растительных сообществ?
3. Что такое ярусность?
4. Какое растительное сообщество называют лесом?
5. Что такое луг?

Выполни задания

1. Сравните фитоценозы луг и поле.
2. Объясните, почему в растительном сообществе возникают ярусы.
3. Опишите растительные сообщества вашей местности. Перечислите растения, которые в них произрастают.

Обсуди с товарищами

Какое из сообществ более жизнеспособное: естественное или искусственное? Почему?

Выскажи мнение

Ярусность — один из способов выживания растений в растительном сообществе. Согласны ли вы с данным утверждением?

РАБОТА С МОДЕЛЯМИ, СХЕМАМИ, ТАБЛИЦАМИ

Создайте модель-аппликацию растительного сообщества «Смешанный лес».

Для любознательных

Это интересно

- На растительное сообщество влияет состав почвы. Так, сосновые леса обычно развиваются на бедных перегноем песчаных почвах, а дубравы, наоборот, предпочитают почвы, богатые минеральными веществами.
- Естественные растительные сообщества образованы многими видами, особенно много их в степях — 100 видов, лугах — до 50 видов, дубравах, лесах — 40—50 видов, хвойных лесах — до 30 видов.
- В каждом фитоценозе есть виды растений, определяющие условия жизни других растительных организмов, их называют преобладающими. Так, в еловом лесу среди деревьев это ель, а среди кустарников — черника. Виды растений, на которые оказывается влияние, называются сопутствующими. По преобладающему виду часто называется фитоценоз (дубрава, сосновый бор, берёзовая роща) и др.
- Флора — это совокупность всех видов растений на той или иной территории. Растительный покров — это совокупность фитоценозов.

§ 28. ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА



Почему нужно охранять не отдельные растения, а природные сообщества?

Надеемся, что, изучив курс биологии в 6 классе, ты понял, какова роль растений в природе, в жизни человека и в твоей личной жизни, что ты ответственен за сохранение жизни на Земле.

В настоящее время окружающий мир стремительно меняется, растительный покров нашей планеты исчезает. Хозяйственная деятельность человека (рис. 125) привела к тому, что 10% всех видов высших растений исчезли с нашей планеты навсегда. Вы только вдумайтесь — их никогда не будет. Мы стараемся найти какую-нибудь жизнь на других планетах, а на своей уничтожаем множество удивительных организмов. Под угрозой исчезновения находятся 25 тысяч видов растений.



Рис. 125. Загрязнение окружающей среды

Конечно, человек не может не воздействовать на природу, но он должен делать это разумно, не причиняя ей вреда, возобновляя её ресурсы. Известно, что каждую минуту в мире вырубается 20 га леса. Площадь лесов на планете за последние 100 лет сократилась вдвое.

В тоже время, в Швеции за это же время площадь лесов удвоилась. В этой стране ежегодно сажают около 50 деревьев в расчёте на каждого жителя. В Англии с помощью лесопосадок за одно десятилетие увеличилась площадь леса вдвое. В нашей стране тоже обращают внимание на восстановление лесов. Так, в Подмосковье в рамках акции «Наш лес. Посади своё дерево» в 2014 г. было высажено 1 миллион 300 тысяч деревьев (рис. 126).

Сейчас люди в разных странах стали понимать, какую угрозу несёт человечеству уничтожение живой природы.

В развитых странах принимаются законы, проводятся мероприятия, направленные на охрану природы. На производстве внедряются современные технологии, проводятся мероприятия по восстановлению и озеленению окружающей среды.

Для сохранения уникальных уголков природы создаются специальные охраняемые территории (рис. 127). **Заповедники** — это территории, полностью изъятые из хозяйственной деятельности человека, доступ посетителей на них ограничен. **Национальные парки** — охраняемые территории, здесь разрешены организованный отдых и разнообразные экскурсии. **Памятники природы** создаются для охраны конкретного объекта (рощи, дерева и т. п.). В настоящее время в нашей стране действует около 100 заповедников и охраняемых территорий. Самые крупные из них — Алтайский, Баргузинский.



Рис. 126. Посадка деревьев

а



б



в



г



Рис. 127. Охраняемые территории: а — Кроноцкий заповедник; б — Байкальский заповедник; в — национальный парк «Зюраткуль»; г — Кавказский заповедник

Большой вклад в охрану растений вносят ботанические сады, они не только сохраняют, но и распространяют редкие виды (рис. 128). Сейчас в мире имеется около 800 охраняемых территорий.

Красная книга. В 1948 г. Международный союз охраны природы начал целенаправленную работу по сбору редких и исчезающих видов живых существ. В 1996 г. собранные данные были опубликованы в Красной книге. В настоящее время большинство развитых стран мира имеют такие книги. В нашей стране многие территории, области имеют свои подробные книги.

Многое в сохранении природы зависит от каждого из нас, от того, как мы ведём себя в лесу, на водоёме, на лугу и т. д., собираем ли бездумно букеты цветов, оставляем ли незатухшими костры. Подсчитано, что 90% лесных пожаров — результат человеческой деятельности.

Современный человек должен понимать, что он часть живой природы. От её сохранения зависит его жизнь и жизнь его потомков.



Запоминаем новые слова: Красная книга, заповедник, национальный парк, памятник природы.

а



б



в



г



д



е



Рис. 128. Редкие и охраняемые растения: а — лотос; б — ятрышник пятнистый; в — венерин башмачок; г — женьшень; д — белоцветник летний; е — безвременник весёлый

ВЫВОДЫ

Растения — важнейшая часть живой природы. Без них невозможна жизнь на нашей планете. В настоящее время хозяйственная деятельность человека приводит к серьёзным нарушениям в природе. Охрана природы — общее дело всего человечества.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Выполни задания

Подготовьте сообщение о редких и исчезающих растениях в вашей местности.

Обсуди с товарищами

1. Почему на нашей планете жизнь многих организмов под угрозой?
2. Что каждый из нас может сделать для сохранения жизни на Земле?
3. Что делается в вашем районе для сохранения природы?

§ 29. РАСТЕНИЯ В ИСКУССТВЕ



Растения, вернее их цветы, в истории человечества всегда были символом красоты, гармонии и благополучия. Человек всегда стремился к прекрасному. Повинуясь этому чувству, он украшал жилища, города, храмы, дворцы правителей, могилы своих предков. Запечатлевал цветы в живописи, архитектуре, поэзии, музыке. У всех народов цветы были показателем духовного развития и благосостояния.



Рис. 129. Изображение финиковых пальм в Карнакском храме в Египте

Любовь к цветам. Древнейшим цветком, увековеченным человеком в искусстве, архитектуре, является роза. Её изображения найдены на памятниках архитектуры, в древних письменных источниках Ассирии и Вавилона, относящихся к V тысячелетию до нашей эры. В Европе древнее изображение найдено на острове Крит, его возраст более 3000 лет.

Особенно любили розу в Древней Греции, Древнем Риме. Она была символом любви, силы духа. Ветками роз награждали воинов, полководцев за выдающиеся военные достижения.

Венки начали делать ещё в Древней Греции, а вот букеты появились сравнительно недавно, в конце XVIII в. Составить букет — нелёгкая задача. Для его составления не обязательно иметь множество разных цветов. Главное — нужно уметь сочетать разные по



Рис. 130. Парк Версаль во Франции



Рис. 131. Летний сад в Санкт-Петербурге



Рис. 132. Парк в Петергофе



Рис. 133. Тропический парк Нонг-Нуч в Таиланде



Рис. 134. Ботанический сад в Монреале

форме и размерам растения и добиться гармоничного сочетания их цветов. Составление букетов — это искусство.

Сочетание различных растений нужно учитывать при разбивке клумб, садов и парков, которые являются украшением наших городов и существуют не одну сотню лет.

Первые сады и парки возникли в Древнем Египте (рис. 129). Садами славилась его древняя столица — Фивы. Известны парк царицы Хатшепсут и сад, устроенный у храма Хора Рамзесом III, который особенно почитал этот храм: «Я сделал цветущей священную рощу твоего храма и дал ей место, которое было пустыней». Вошли в историю сады Древней Месопотамии, а висячие сады Семирамиды стали считаться одним из чудес света.

До наших дней сохранились шедевры садово-паркового искусства XVI—XVIII вв. во многих странах мира. Например, во Франции это сады Трианон, Марли, парк Фонтенбло и, конечно, Версаль (рис. 130).

В нашей стране Летний сад в Петербурге посажен при Петре I (рис. 131), так же как и знаменитый своими фонтанами парк в Петергофе, им более 300 лет (рис. 132).

Декоративные растения, которые выращивают садовники, очень отличаются от своих предков размерами, окраской цветов, листвы, ароматами (рис. 133). Многие садовые растения насчитывают сотни и даже десятки тысяч сортов (рис. 134).

Растения в живописи. Жизнь цветка скоротечна, и людям всегда хотелось продлить её. Возникло искусство составления сухих букетов. Красоту растений запечатлели в рисунках, которыми украшали стены, потолки. Позднее изображение растений стало появляться на картинах как отдельные фрагменты, например, Леонардо да Винчи (1452—1519) в руке Моны Лизы изобразил обычное растение — водосбор, на картине Рафаэля (1483—1520) «Прекрасная садовница» мы уже видим изображения различных цветов.

В XVII—XVIII вв. развивается особый вид искусства — натюрморт (от французских слов *натюр* — природа, *морт* — мёртвая). Так неудачно художники называли картины, на которых изображались цветы и плоды (рис. 135). Живописцы создали превосходные полотна, например «Букет цветов» Я. Брейгеля. Цветы вдохновляли и более поздних художников: И. Грабаря («Дельфиниум», рис. 136), О. Родена («Роза с цветами»), К. Моне («Маки»), О. Ренуара («Розы»), Ван Гога («Подсолнечники») и др. Из произведений отечественных художников хочется отметить полотна К. А. Коровина («Розы и фиалки»), А. М. Герасимова («Пионы»), П. П. Кончаловского («Сирень»).

Все картины очень разные, различна и техника их исполнения. Но все они наполнены красотой, жизнью, кажется, ещё мгновение — и почувствуется неповторимая свежесть и запах этих цветов.

Наряду с изображением отдельных цветов многие художники начиная с конца XVIII в. стали обращать внимание на изображения отдельных уголков природы. Объектами картин-пейзажей стали леса, луга, поля, растительность реки или болота. Замечательных успехов в пейзажной живописи достигли русские художники: А. К. Саврасов («Грачи прилетели»), А. И. Куинджи («Берёзовая роща», «Дубы»), И. И. Левитан («Золотая осень», рис. 137), А. А. Пластов («Сенокос», рис. 138), А. А. Рылеев («Зелёный шум») и др. Неповторимы пейзажи И. И. Шишкина — истинного знатока и ценителя русской природы и русского леса: «Рожь» (рис. 139), «Лесные дали», «Сосновый бор», «Корабельная роща», «Сестрорецкий бор» (рис. 140) и др.



Рис. 135. И. Ф. Хруцкий.
«Цветы и плоды»



Рис. 137. И. И. Левитан.
«Золотая осень»



Рис. 136. И. Грабарь. «Дельфиниум»



Рис. 138. А. А. Пластов. «Сенокос»



Рис. 140. И. И. Шишкин.
«Сестрорецкий бор»



Рис. 139. И. И. Шишкин. «Рожь»

Зелёный мир растений луга, леса, прекрасные цветы вдохновили художников на создание этих удивительных картин. Художники через картины делятся своими чувствами с нами, помогают нам понять, как прекрасен мир, в котором мы живём, любить свою Родину и гордиться ею.

ВЫВОДЫ

С древнейших времён цветы играли важную роль в жизни людей. Цветами украшались жилища и дома, создавались шедевры садово-паркового искусства. А зелёный мир луга и леса вдохновлял художников на создание удивительных картин.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Выполни задания

1. Подготовь одно из следующих сообщений:
«Комнатные растения у меня дома и в школе».
«Моё любимое растение».
«Растения в жизни моей семьи».
«История флористики».
2. Нарисуй пейзаж или натюрморт и изобрази на них свои любимые растения.

Обсуди с товарищами

1. Какую роль играют растения и цветы в нашей жизни?
2. Каково значение растений в живописи?
3. Какова роль растений в архитектуре и прикладном искусстве?
4. Цветы — лучший подарок. Верно ли это утверждение?

§ 30. РАСТЕНИЯ В МИФАХ, ПОЭЗИИ, ЛИТЕРАТУРЕ И МУЗЫКЕ



Различные этапы жизни растений, форма стебля, величина и окраска цветков — всё это имеет своё особое значение в произведениях литературы и музыки. Осенние цветы выражают чувство грусти. Ива, наклонившаяся своими ветвями до земли, — чувство печали. А весенние цветы: подснежники, ландыши, одуванчики — чувства радости, нежности, тепла. Белый цвет лепестков, например белой лилии, олицетворяет невинность и т. д. Эмоциональное восприятие растений, условное наделение их качествами, присущими человеку, позволили использовать растения в геральдических символах, литературных и музыкальных образах.



Рис. 141. Изразцы с растительным рисунком в Покровском соборе в Москве



Рис. 142. Фасад здания



Рис. 143. Старинный барельеф в Запретном городе в Пекине



Рис. 144. Кованый стул с растительным орнаментом

Растения в архитектуре, прикладном искусстве. Большое влияние оказали растения и на архитектуру. Учёные полагают, что идею создания колонны подсказали человеку стройные стволы пальм (пирамида фараона Джосера в Египте, храм Парфенон в Греции). С древних времён многие здания и храмы украшались скульптурными изображениями стилизованных листьев (рис. 141), цветов, соцветий (клевера, листьев и гроздей винограда, граната). Удивительно красивое украшение католических храмов — витражи-розетки — подсказано архитекторам розой. Орнаментом из цветов украшают литые решётки садов, мостов, балконы зданий (рис. 142), карнизы окон, двери и др. (рис. 143).



Рис. 145. Деревянная посуда



Рис. 147. Жостовский поднос

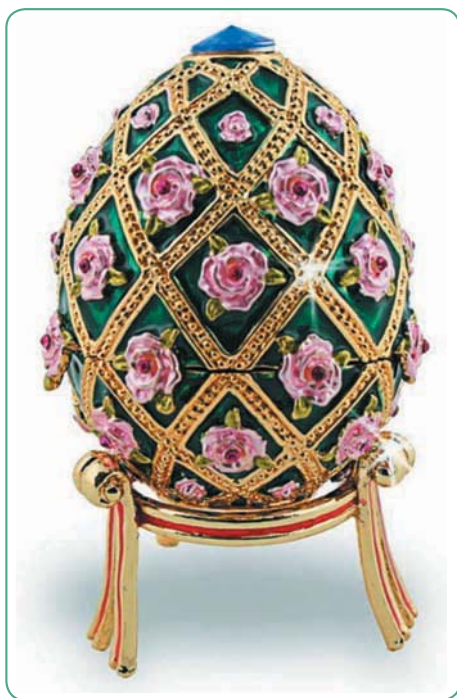


Рис. 149. Яйцо Фаберже



Рис. 146. Гжель



Рис. 148. Вид ювелирной техники — скань



Рис. 150. Ростовская финифть (зеркало)

Изображения растений, цветов сопровождают нас и в повседневной жизни (рис. 144). Рисунки на тканях, коврах, обоях подсказаны природой.

Удивительно красивы фарфоровые изделия, украшенные изображениями растений (рис. 145, 146). Поражают жостовские подносы своими необычными растительными рисунками (рис. 147). Не обошли стороной растения и ювелиры, многие их изделия являются подлинными произведениями искусства (рис. 148—150).

Растения в мифах, поэзии и литературе. В народных сказаниях, мифах растения занимают важное место. Так, в мифах Древней Греции рассказывается, что алые розы возникли из капель крови богини любви и красоты Афродиты, по другой версии они возникли из пролитого Эротом на пиру нектара. В нарцисс превратился заглядевшийся на своё отражение красивый юноша.

В русских сказках растения занимают важное место, прежде всего это белая кувшинка, берёза, дуб.

Любовь к природе у всех народов отражена в песнях и стихах. Среди произведений наших поэтов можно найти замечательные лирические стихотворения о растениях.

И вся благоуханная,
Роняя лепестки,
Цветёт, цветёт черёмуха
В овраге у реки.
С утра до поздних сумерек
Со всех концов земли
К цветкам её торопятся
Тяжёлые шмели.

(В. А. Жуковский)

Неоднократно к теме природы обращались такие поэты, как А. С. Пушкин, М. Ю. Лермонтов, Н. А. Некрасов и др.

Природа служила источником вдохновения многим замечательным писателям: Гоголю, Тургеневу, Чехову, Аксакову, Пришвину, Киплинг, Метерлинку. Они глубоко любили и ценили природу, создали великолепные образцы её описания. Например, вот как восторженно писал Д. В. Григорович в «Рыбаках» о заливных волжских лугах: «К июлю пространство это представляет сплошное море трав, в которых крестьянские ребятишки могут свободно прятаться, как в лесу. Мириады душистых цветов и растений разливают в вечернем воздухе своё благоуханье. В знойный полдень пёстрое цветное море словно зыблется и переливается из края в край, хотя ветер не трогает ни одним стебельком».

Растения и музыка. Мир растений несёт вдохновение создателям чудесной музыки — композиторам.

В своих произведениях композиторы создали образы родной природы, к примеру образы сада Дебюсси («Сады под дождём»), Балакирева («В саду»); образы леса в увертюрах Римского-Корсакова («Сказание о граде Китеже», «Снегурочка»).

Многие произведения нашего великого композитора П. И. Чайковского написаны под влиянием природы, которую он очень любил. Восхищение родной природой нашло яркое выражение в фортепьянных пьесах «Времена года» и других его произведениях.

а



б



Рис. 151. Гербы городов: а — Мехико; б — Липецка

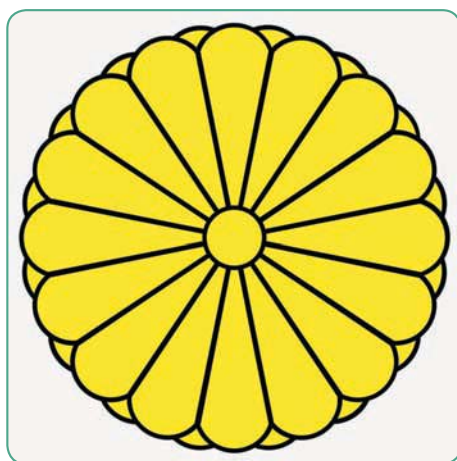


Рис. 152. Герб Японии



Рис. 153. Герб Кубы

Растения-символы. Начиная со Средних веков многие растения наряду с животными стали использовать как символы на гербах рыцарей, князей и королей.

Позднее растения как символы появились на гербах городов (рис. 151), областей и государств, например знаменитые королевские лилии на гербах французских королей из династии Валуа. И сейчас некоторые страны сохранили эту традицию: кактус украшает герб города Мехико, пальма — герб Перу, хризантема — герб Японии (рис. 152), а дубовая и лавровая ветви — герб Кубы (рис. 153).

Всё больше в мире людей, которые любят не только прекрасными культурными растениями, но и дикой природой, восхищаются ярким цветением и ароматом растений, окраской листвы.



Рис. 154. Цветение сакуры



Рис. 155. Осенний лес

Всем известно, что японцы любят цветение сакуры (рис. 154), американцы совершают весеннее паломничество в широколиственные леса, где зацветают растения-эфемероиды (кандык). Наши соотечественники, «охотники за листьями», осенью посещают леса и парки, где золотыми и огненными красками полыхают клёны, липы, осины (рис. 155).

Вы закончили изучать мир растений, правильнее сказать, вы только прикоснулись к удивительному миру живых организмов, в котором будете существовать на протяжении всей своей жизни, из которого будете черпать материальные и духовные силы.

ВЫВОДЫ

Растения в истории человечества всегда были и являются символом красоты и гармонии. В настоящее время растения вошли в жизнь каждого из нас. Они украшают нашу жизнь, их образы запечатлены в живописи, архитектуре, поэзии и музыке.

ДУМАЙ, ДЕЛАЙ ВЫВОДЫ, ДЕЙСТВУЙ

Выполни задания

1. Напишите сочинение-эссе (рассказ, сказку, басню или стихотворение) на тему «Мой любимый цветок» или «Растения в моей жизни».
2. Придумайте герб вашей семьи (вашего города, посёлка), выбрав в качестве символа растение.
3. Составьте 10 вопросов для интервью о растениях с художником-пейзажистом или композитором.

Обсуди с товарищами

1. Каково значение растений в сказках, поэзии?
2. В чём проявляется связь растений и музыки?

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Вся окружающая организм природа — это его среда обитания. Живут растения в природе не изолированно, а группами, совместно с другими видами растений, образуя растительные сообщества. Различают естественные сообщества (лес, луг, болото, степь) и сообщества, созданные человеком (огород, сад, парк). Растения в сообществе располагаются ярусами. Благодаря им в сообществах создаются разнообразные условия жизни. Растительные сообщества изменяются, со временем это проявляется в смене их внешнего вида, в течение года и по годам. Со временем в зависимости от складывающихся условий возможна смена растительных сообществ.

Растения — часть природы, их жизнь неразрывно связана с деятельностью человека. Человек продолжает получать от растений продукты питания, сырьё для различных видов промышленности. В настоящее время перед человечеством встала важнейшая задача сохранения естественных растительных сообществ, защиты их от загрязнения, сохранения редких и исчезающих растений.

Уменьшение биоразнообразия на Земле приводит к снижению устойчивости природных систем и часто к их гибели.

Для сохранения многообразия растений, растительных сообществ необходимы их охрана, совершенствование природоохранного законодательства, совершенствование производства, создание сети охраняемых территорий.



ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ.....	5
§ 1. Общее знакомство с растительным организмом	6
§ 2. Семя	9
§ 3. Корень. Корневые системы	13
§ 4. Клеточное строение корня	17
§ 5. Побег. Почки	21
§ 6. Многообразие побегов	25
§ 7. Строение стебля	30
§ 8. Лист. Внешнее строение	34
§ 9. Клеточное строение листа	39
§ 10. Цветок	43
§ 11. Соцветия	47
§ 12. Плоды	51
§ 13. Распространение плодов	55
 РАЗДЕЛ 2. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА	 59
§ 14. Минеральное (почвенное) питание	60
§ 15. Воздушное питание (фотосинтез)	63
§ 16. Дыхание	69
§ 17. Транспорт веществ. Испарение воды	72
§ 18. Раздражимость и движение	77
§ 19. Выделение. Обмен веществ и энергии	80
§ 20. Размножение. Бесполое размножение	84
§ 21. Половое размножение покрытосеменных (цветковых) растений ...	88
§ 22. Рост и развитие растений	93
 РАЗДЕЛ 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ	 99
§ 23. Классы цветковых растений	100
§ 24. Класс Двудольные. Семейства Крестоцветные, Розоцветные	102
§ 25. Класс Двудольные. Семейства Бобовые, Паслёновые, Сложноцветные	108
§ 26. Класс Однодольные. Семейства Злаки, Лилейные	115
 РАЗДЕЛ 4. РАСТЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	 123
§ 27. Растительные сообщества	124
§ 28. Охрана растительного мира	128
§ 29. Растения в искусстве	132
§ 30. Растения в мифах, поэзии, литературе и музыке	136

Учебное издание

Сивоглазов Владислав Иванович
Плешаков Андрей Анатольевич

Биология
6 класс

Учебник для общеобразовательных организаций

Редакция биологии и естествознания
Заведующий редакцией *З. Г. Гапонюк*
Ответственный за выпуск *И. В. Мишустина*
Редактор *М. В. Токарева*
Художники *П. А. Жиличкин, Н. А. Верескова*
Художественный редактор *Т. В. Глушкова*
Компьютерная вёрстка и техническое редактирование *Е. В. Алфёровой*
Корректор *А. А. Асанова*

© Picvario
Фотобанк, Fotolia
Фотобанк, Мармелад Медиа
East News
DIOMEDIA
Greenpeace
Художник *З. Г. Сизова*
Художник *Т. А. Белова*
Фотограф *М. Ю. Новицкая*
Фотограф *Н. М. Максимова*
Художник *О. П. Пономаренко*
Фотограф *С. Г. Козлова*
Художник *П. А. Жиличкин*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000.
Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 03.08.2021.
Формат 84×108 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookCSanPin.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 11,22. Тираж экз. Заказ № .

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16,
стр. 3, этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — vopros@prosv.ru.